

陕西榆神矿区三期规划区 隆德煤矿改扩建工程项目

环境影响报告书



委托单位：神木县隆德矿业有限责任公司

编制单位：北京中环博宏环境资源科技有限公司

二〇二一年九月



打印编号: 1614135972000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	reygsl		
建设项目名称	陕西榆神矿区三期规划区隆德煤矿改扩建工程项目		
建设项目类别	04--006烟煤和无烟煤开采洗选; 褐煤开采洗选; 其他煤炭采选		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	神木县隆德矿业有限责任公司		
统一社会信用代码	916100006879524029		
法定代表人 (签章)	李来源		
主要负责人 (签字)	严黄宝		
直接负责的主管人员 (签字)	严黄宝		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	北京中环博宏环境资源科技有限公司		
统一社会信用代码	91110105MA001NJQ9G		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
郭尚文	2015035130352013133194001024	BH016235	郭尚文
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
郑连臣	地下水环境影响评价、固体废物环境影响评价、环境风险影响分析	BH021560	郑连臣
房晓晶	区域环境概况、环境经济损益分析	BH012749	房晓晶
倪秀明	环境空气影响评价、声环境影响评价	BH029741	倪秀明
王娇	地表沉陷预测及生态环境影响评价、土壤环境影响评价	BH012948	王娇

郭尚文	总则、工程概况与工程分析、地表水环境影响评价、环境管理与环境监测计划、相关政策规划符合性分析、评价结论	BH016235	郭尚文
-----	---	----------	-----

目 录

概 述.....	1
1 总则.....	6
1.1 编制依据	6
1.1.1 法律法规	6
1.1.2 规章	8
1.1.3 规范性文件	9
1.1.4 相关规划	12
1.1.5 导则规范	13
1.1.6 技术依据	14
1.2 评价目的及评价原则	15
1.2.1 评价目的	15
1.2.2 评价原则	15
1.2.3 评价重点	16
1.3 环境影响识别与评价因子确定	16
1.3.1 环境影响因素识别	16
1.3.2 评价因子确定	17
1.4 环境功能区及评价标准	18
1.4.1 环境功能区划	18
1.4.2 评价标准	22
1.5 评价工作等级及范围	22
1.6 环境保护目标	25
2 工程概况及工程分析	29
2.1 现有工程概况	29
2.1.1 现有工程基本情况	29
2.1.2 井下工程布置情况	29
2.1.3 地面工程布置情况	30
2.1.4 项目给排水工程	32
2.1.5 采暖、供热	32
2.1.6 供电	33

2.1.7 现有污染源及污染物排放情况	33
2.2 改扩建工程概况	36
2.2.1 项目基本情况	36
2.2.2 项目组成	37
2.2.3 地理位置及交通	42
2.2.4 产品方案及流向	44
2.2.5 项目总平面布置及占地	44
2.2.6 劳动定员及生产效率	47
2.2.7 建设计划	47
2.2.8 项目主要技术经济指标	47
2.2.9 井田境界与资源概况	50
2.3 工程分析	55
2.3.1 矿井开拓工程	55
2.3.2 井下开采	60
2.3.3 公辅设施	68
2.4 污染源源强核算及影响因素分析	70
2.4.1 大气污染源	70
2.4.2 水污染源	73
2.4.3 噪声	75
2.4.4 固体废物	75
2.4.5 改扩建污染源变化情况分析	76
3 区域环境概况.....	77
3.1 自然环境概况	77
3.1.1 地形地貌	77
3.1.2 水文	78
3.1.3 气候气象	78
3.1.4 地震	79
3.2 环境保护目标调查	79
3.2.1 神木市臭柏自然保护区	79
3.2.2 瑶镇水库水源地保护区	80

3.2.3 采兔沟水库	83
3.2.4 神木秃尾河湿地	83
3.3 现有工程环境影响	84
3.3.1 现有工程沉陷和生态影响	84
3.3.2 现有工程地下水环境影响回顾评价	89
3.3.3 现有工程地表水环境影响	92
3.3.4 现有工程土壤环境影响	95
3.3.5 现有工程大气环境影响	95
3.3.6 现有工程声环境影响	96
3.3.7 固体废物环境影响	97
3.3.8 现有工程环保问题及拟采取的以新带老措施	97
4 地表沉陷预测及生态环境影响评价	98
4.1 概述	98
4.1.1 生态评价等级和范围	98
4.1.2 生态环境保护目标	98
4.1.3 生态评价因子	98
4.1.4 生态评价内容	99
4.1.5 评价方法	99
4.2 生态现状调查与评价	100
4.2.1 调查方法及内容	100
4.2.2 地貌类型	101
4.2.3 植被现状	102
4.2.4 土地利用现状	110
4.2.5 土壤类型及土壤侵蚀	112
4.2.6 动物资源	114
4.2.7 土地荒漠化	115
4.2.8 生态系统类型及特征	116
4.2.9 生态环境现状评价	117
4.3 地表沉陷影响评价	119
4.3.1 地表沉陷预测方案	119

4.3.2 地表沉陷影响分析	124
4.4 生态环境影响评价	130
4.4.1 建设期生态影响评价	130
4.4.2 生产期生态影响评价	131
4.5 地表沉陷治理与生态环境综合整治	135
4.5.1 防治原则	135
4.5.2 生态综合整治目标	136
4.5.3 生态影响综合整治措施	136
4.5.4 工程占地及沉陷土地补偿方案	139
4.5.5 沉陷区土地整治	141
4.5.6 生态综合整治与恢复资金保障措施	144
4.6 生态管理和监控	145
4.6.1 生态管理及监控内容	145
4.6.2 生态管理指标	146
4.6.3 监测计划	146
5 地下水环境影响评价	148
5.1 概述	148
5.1.1 评价范围	148
5.1.2 评价等级	149
5.1.3 地下水环境保护目标	149
5.1.4 评价内容及重点	150
5.2 地层与构造	150
5.2.1 区域地层与构造	150
5.2.2 评价区地层	152
5.2.3 井田地层与构造	153
5.3 水文地质条件	157
5.3.1 区域水文地质条件	157
5.3.2 评价区水文地质条件	158
5.3.3 井田水文地质条件	161
5.3.4 场地区水文地质条件	165

5.4 地下水环境质量现状评价	167
5.4.1 地下水水质监测与评价	167
5.4.2 地下水水位调查	173
5.5 建设期地下水环境影响分析与防治对策	174
5.6 煤炭开采对地下水环境影响分析	175
5.6.1 采煤对含（隔）水层的影响	175
5.6.2 地下水数值模拟	178
5.6.3 采煤对地下水影响预测分析	184
5.6.4 工业场地对地下水水质影响预测	185
5.6.5 采煤对居民饮用水源的影响	188
5.6.6 采煤对地表植被生长用水的影响	188
5.6.7 采煤对瑶镇水库水源保护区的影响	189
5.6.8 采煤对采兔沟水库的影响	190
5.7 地下水环境保护措施	191
5.7.1 场地区地下水保护措施	191
5.7.2 井田地下水保护措施	193
6 地表水环境影响评价	196
6.1 概述	196
6.1.1 水环境功能区划	196
6.1.2 评价等级	196
6.1.3 评价范围	197
6.1.4 评价时期	197
6.1.5 水环境保护目标	197
6.1.6 评价标准	197
6.2 区域水污染源现状	198
6.3 地表水环境质量现状评价	198
6.3.1 监测断面设置	198
6.3.2 监测因子	199
6.3.3 监测时段及频率	199
6.3.4 监测结果	199

6.3.5 地表水环境质量现状评价	205
6.4 建设期水环境影响分析与防治措施	207
6.4.1 建设期地表水环境影响因素	207
6.4.2 建设期水环境影响及防治措施	208
6.5 运营期地表水环境影响预测与评价	208
6.5.1 废水的产生环节和排放量	208
6.5.2 废水排放情况及影响分析	210
6.6 煤泥水闭路循环可靠性分析	213
6.7 水资源利用及水污染防治措施可行性分析	214
6.7.1 拟采取的污水处理措施	214
6.7.2 污水处理可行性分析	215
6.7.3 矿井水利用方案（途径）及可行性分析	217
6.8 地表水环境影响评价自查表	226
7 环境空气影响评价	228
7.1 概述	228
7.1.1 评价等级	228
7.1.2 评价范围	230
7.1.3 气象资料	230
7.2 环境空气质量现状调查与评价	230
7.2.1 项目所在区域环境空气质量达标判断	230
7.2.2 环境空气质量现状评价	231
7.2.3 环境空气质量现状评价结论	236
7.3 改扩建工程建设期环境空气影响	237
7.4 改扩建工程运行期环境空气影响预测与评价	238
7.4.1 充填站粉尘对环境空气的影响	239
7.4.2 道路扬尘对环境空气的影响	240
7.4.3 跟踪监测	241
7.5 大气污染防治措施可行性分析	241
7.5.1 建设期大气污染防治措施	241
7.5.2 运行期大气污染防治措施及可行性分析	243

7.6 污染物排放量核算	245
7.7 大气环境影响评价自查表	246
8 声环境影响评价.....	248
8.1 声环境质量现状调查及评价	248
8.1.1 声环境质量现状监测布点	248
8.1.2 监测项目、时间及频率	248
8.1.3 声环境质量现状监测结果及评价	248
8.2 建设期声环境影响	248
8.3 运行期声环境影响预测与评价	249
8.3.1 声环境影响预测内容	249
8.3.2 主要噪声源强及预测方式	250
8.3.3 影响声波传播参数分析	252
8.3.4 预测结果及评价	252
8.4 声污染防治措施	253
8.4.1 建设期声污染防治措施	253
8.4.2 运行期声污染防治措施	253
8.4.3 噪声控制效果及可行性分析	254
9 固体废物环境影响评价	255
9.1 建设期固体废物环境影响分析	255
9.2 运行期固体废物排放及治理措施	255
9.2.1 矸石处置措施及影响分析	256
9.2.2 锅炉灰渣和脱硫渣	258
9.2.3 生活垃圾与生活污水处理站污泥	258
9.2.4 矿井水处理站煤泥	258
9.2.5 危险废物	258
10 土壤环境影响评价.....	259
10.1 概述	259
10.1.1 影响初步识别	259
10.1.2 评价工作等级划分	260
10.1.3 评价范围	261

10.2 土壤环境质量现状监测与评价	261
10.2.1 生态影响型土壤现状监测与评价	261
10.2.2 污染影响型土壤现状监测与评价	263
10.3 土壤环境影响分析	266
10.3.1 生态影响型影响分析	266
10.3.2 污染影响型影响分析	266
10.4 保护措施及对策	267
10.4.1 生态影响型土壤环境保护措施	267
10.4.2 污染影响型土壤环境保护措施	267
10.5 土壤环境影响评价自查表	267
11 环境风险影响分析	269
11.1 评价依据	269
11.1.1 风险调查与风险潜势	269
11.1.2 评价等级	270
11.2 环境敏感目标调查	270
11.2.1 大气环境	270
11.2.2 地表水环境	270
11.2.3 地下水环境	271
11.3 环境风险识别	271
11.4 油脂库泄漏风险事故影响分析	272
11.4.1 油脂库泄露源项分析	272
11.4.2 油脂库泄露风险影响分析	272
11.4.3 预防油脂库泄露措施	272
11.4.4 油脂库泄漏风险应急预案	273
11.5 污水处理设施非正常工况风险事故影响分析	273
11.5.1 事故源项分析	273
11.5.2 风险影响分析	274
11.5.3 水处理环境风险预防和应急措施	275
11.6 应急预案	275
11.7 分析结论	276

11.8 环境风险评价自查表	277
12 碳排放分析.....	279
12.1 概述	279
12.2 核算边界	279
12.3 核算过程	280
12.3.1 化石燃料燃烧二氧化碳排放量（E 燃烧）	281
12.3.2 甲烷逃逸排放（E _{CH₄} 逃逸）	282
12.3.3 二氧化碳逃逸排放（E _{CO₂} 逃逸）	284
12.3.4 购入电力对应的二氧化碳排放（E 购入电）	284
12.3.5 项目碳排放核算结果	285
12.4 数据质量管理	285
12.5 碳减排措施及建议	286
13 环境管理与环境监测计划	287
13.1 建设期环境管理和环境监理	287
13.1.1 建设期环境管理	287
13.1.2 建设期环境监理	287
13.1.3 运营期环境管理体系建立	288
13.2 污染物排放管理	288
13.3 环境监测计划	291
13.4 环保设施验收清单	292
13.5 排污口及沉陷区规范化管理	295
13.5.1 排污口规范化管理的基本原则	295
13.5.2 排污口的技术要求	295
13.5.3 排污口立标管理	295
13.5.4 排污口建档管理	295
13.5.5 沉陷区立标管理	296
14 环境经济损益分析.....	297
14.1 环境保护工程投资分析	297
14.2 环境经济损益分析	297
14.2.1 环境效益分析	297

14.2.2 社会效益分析	298
14.3 环境经济损益评价	298
14.3.1 环境保护费用的确定和估算	298
14.3.2 年环境损失费用的确定和估算	299
14.3.3 环境成本和环境系数的确定与分析	299
15 选址可行性和政策规划符合性分析	301
15.1 项目选址选线环境可行性分析	301
15.1.1 北区风井场地	301
15.1.2 排水管道和北区风井场地道路	301
15.2 项目建设与产业政策的符合性分析	302
15.3 项目建设与相关环境保护规划、政策协调性分析	307
15.4 与地方城市发展规划的协调性分析	320
15.5 项目建设与矿区总体规划的符合性分析	320
15.6 项目建设与矿区规划环评符合性分析	320
15.6.1 与矿区总体规划环境影响评价报告书的符合性分析	320
15.6.2 与矿区规划环境影响评价审查意见的符合性分析	321
16 评价结论.....	337
16.1 项目概况	337
16.2 项目环境影响及不利环境影响防治、减缓措施	337
16.2.1 生态环境	337
16.2.2 地下水环境	340
16.2.3 地表水环境	341
16.2.4 环境空气	342
16.2.5 声环境	342
16.2.6 固体废物	343
16.2.7 土壤环境	344
16.3 公众参与	344
16.4 结论与建议	345
16.4.1 结论	345
16.4.2 建议	345

概 述

一、建设项目的特点

神木县隆德矿业有限责任公司成立于 2009 年 4 月，是华电煤业集团有限公司控股的煤炭生产加工企业。华电煤业集团有限公司是中国华电集团公司旗下负责煤炭及相关产业开发的专业公司。公司下设 5 个分支机构、5 个全资子公司、12 个控股公司、15 个专业化煤炭管理企业。截至 2020 年 12 月底，公司资产总额 595 亿元，净资产 212 亿元，合同制用工 6962 人。

神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿（以下简称“隆德煤矿”）是榆神矿区三期规划区首批规划建设的矿井之一，位于陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区的东部。井田位于陕西省榆林市神木市西南部，行政区划隶属于榆林市神木市大保当镇管辖。

（1）矿区范围

根据《陕西省人民政府关于印发陕西省煤炭资源整合实施方案的通知》（陕政发[2006]26 号）、《陕西省人民政府关于榆林市煤炭资源整合实施方案的批复》（陕政函[2007]167 号文）等要求，隆德煤矿于 2010 年由原神木县大柳塔镇双庙梁组办煤矿采用搬迁置换的方式整合到神木市大保当镇。2009 年 3 月 23 日，陕西省国土资源厅以《关于划定神木县隆德矿业有限责任公司矿区范围的批复》（陕国土资矿采划[2009]15 号文）划定了神木县隆德煤矿整合区范围，由 7 个拐点连线圈定，矿区面积 20.4635km²，开采深度由 1095m 至 980m。

2019 年 9 月，陕西省自然资源厅以《关于划定神木市神木镇隆德煤矿（扩大区）矿区范围的批复》（陕自然资矿采划[2009]17 号）对隆德煤矿矿区范围重新进行了批复，矿区范围由 20 个拐点连线圈定，东西长 1.89 km~9.79km，南北宽 3.98 km~8.22km，井田为一个不规则的多边形，划定矿区面积 44.4896km²，开采标高 1095m 至 790m。

（2）煤炭资源情况

矿区主要含煤地层为侏罗系中统延安组，所含煤层总厚度 12.93m~25.25m，全井田目前工业资源/储量为**Mt，除去煤柱损失量，计算最终设计资源/储量为**Mt。

煤质为中高水分、低硫、低灰、低磷、高挥发分、高发热量，以不粘煤为主，

少量长焰煤，是优质的气化、出口和动力用煤。

（3）产能核准情况

为推进陕北大型煤炭基地建设，保障能源稳定供应，2017年8月10日，国家能源局以《关于陕西榆神矿区三期规划区隆德煤矿改扩建工程项目产能置换方案的复函》（国能综函煤炭[2017]235号），同意本项目产能置换方案；2017年12月29日，国家能源局以《关于陕西榆神矿区三期规划区隆德煤矿改扩建工程项目核准的批复》（国能发煤炭[2017]89号），同意项目煤炭产能减量置换，按500万t/a的生产规模建设，并配套相同规模的选煤厂。

（4）改扩建工程建设内容

井下开拓系统依托现有主斜井、缓坡副斜井、回风立井、运输大巷等，北部区新建运输大巷、风井井底车场及通风、排水系统。

地面工程依托现有工业场地（包括选煤厂）、风井场地及联络道路。在北部区新建北区风井场地，布置一对北区进、回风立井，并新建充填站。

（5）采煤方法与生产能力

改扩建工程根据保水采煤的要求，采用长壁综采（限厚）开采+矸石膏体胶结充填开采的采煤方法，设计生产能力为5.00 Mt/a。

二、环境影响评价的工作过程

2019年3月，神木县隆德矿业有限责任公司委托北京中环博宏环境资源科技有限公司承担该项目环境影响评价工作。接受委托后，我公司即组织相关人员赴现场开展实地踏勘和调查，并委托有资质的环境监测单位进行了项目区环境质量现状监测和现有污染源调查与监测，并结合当地资源环境特点，与建设单位、设计单位、行业专家多次就井田开拓方式、保水采煤、环境影响防治等进行商讨论证，提出的多项环保对策措施落实到矿井设计中。

另外，评价过程中，神木县隆德矿业有限责任公司按《建设项目公众参与管理办法》开展了本项目公众参与工作。

在上述工作的基础上，我公司编制完成《陕西榆神矿区三期规划区隆德煤矿改扩建工程项目环境影响报告书》，并通过建设单位内部审查。

三、项目相关情况分析判定

项目符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《煤炭工业“十三五”规划》、《陕西省矿产资源总体规划（2016-2020年）》、《全国主体功能区划》、

《“十三五”生态环境保护规划》、《陕西省“十三五”环境保护规划》、《陕西省“十三五”生态环境保护规划》、《陕西省主体功能区划》、《榆林市环境保护“十三五”规划》、《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》等相关规划的要求。

四、关注的主要环境问题和环境影响

(1) 主要环境问题

项目位于《陕西省生态功能区划》中的神榆横沙漠化控制生态功能区，土壤保持和沙漠化控制功能十分重要。主要环境问题是生态环境脆弱（土地沙化）和水资源短缺，评价重点关注采煤生态、地下水影响及污废水综合利用与排放。

(2) 主要环境影响

1) 生态影响

在采取设计留设的保护煤柱措施后，采煤对生态的主要环境影响预测结果为：井田首采区开采后形成沉陷面积 11.19km^2 ，最大下沉值约 2.56m ，沉陷区土地损害程度以中度损害为主；二阶段开采形成沉陷面积 15.24km^2 ，最大下沉值约 6.33m ，沉陷区土地损害程度以重度和中度损害为主，全井田开采形成沉陷面积 17.95km^2 ，最大下沉值为 10.74m ，沉陷区土地损害程度以重度损害为主。按《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》要求，矿井投产后采取“边开采、边复垦”的生态综合整治措施，及时恢复沉陷区土地利用功能。

在导水裂隙带可能发育到关键隔水层的区域划分了限厚开采区及充填区，保护潜水含水层和隔水层结构。瑶镇水库准保护区、靖神铁路留设保护煤柱，不受地表沉陷影响。

井田开采不涉及搬迁。

2) 地下水环境影响

本次矿井排水会对评价区内地下水水资源产生一定的影响。采取限厚开采和充填开采等保水采煤措施，瑶镇水库水源地保护区准保护区和上覆基岩薄弱区留设煤柱保护，可最大程度降低对水源地和浅层地下水含水层的影响。在采取“源头控制、分区防渗、跟踪监测、应急响应”等措施，同时制订居民供水应急预案后对地下水环境影响在可接受范围内。

3) 地表水环境影响

选煤厂煤泥水实现一级闭路循环要求，不外排。生活污水处理后全部回用。

矿井水经处理后优先回用，剩余矿井水满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质标准及《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021)水质要求(其中，含盐量低于 1000 毫克/升)后，用管道输送至黑龙沟河用作生态补充水，并预留通过管道输送至清水工业园综合利用的接口，对地表水产生的影响较小。

4) 大气环境影响

新建北区风井场地采用矿井回风余热做为热源，封闭储煤和输煤系统，充填站矸石堆棚采用封闭设计，产尘环节采取机械通风、喷雾除尘等措施后，对大气环境影响较小。

5) 声环境影响

本项目各产噪设备采取了基础减震、房屋隔声、消音等降噪措施，北区风井场地厂界噪声达到《厂界噪声排放标准》中 2 类标准。新建北区风井场地两侧外 200m 以及场外道路两侧 200m 范围内无声环境敏感目标。

6) 固体废弃物环境影响

项目矸石前 13a 运至充填站矸石堆棚临时堆存，破碎后全部胶结充填井下；后 23a 全部非胶结充填井下采空区。矿井水处理站污泥压滤处理后全部掺入末煤。生活污水处理站污泥产生量为 75t/a，经压滤处理后和生活垃圾统一收集处理。废油脂、废油桶及废电池按危险废物处置。项目固体废弃物对环境的影响小。

7) 土壤环境影响

井田开采区土地类型以灌草地为主。沉陷影响区及时进行治疗以及生态恢复，减少地面裸露，从而防止土壤理化性质恶化。通过地表沉陷控制以减少植被破坏，进而减少植被退化造成的土壤退化。井田开采区严格实行保水采煤，防止对地下水水位变化造成土壤盐碱化。对生活污水处理站、矿井水处理站等可能产生污染源区进行防渗处理。项目对土壤环境质量影响较小。

8) 环境风险

本项目不设排矸场，主要的环境风险源为油脂库、危废暂存间内临时储存的少量废矿物油、废电池等，各类危险物质储存量少，环境风险潜势判定为 I 类；采取环评提出的环境风险防范措施，并制定环境风险应急预案，环境风险可接受。

五、报告书主要结论

神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿是国家规划矿区陕西榆神矿区三期规划区规划矿井之一，本改扩建工程项目符合榆神三期规划区总体规划的总体要求，

各项环境保护措施及生态影响减缓措施符合榆神三期规划区规划环评的要求。本工程建设符合国务院《关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》，符合国家产业政策、煤炭行业发展规划、生态环境保护规划的要求。项目建设不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水源一级和二级保护区，不占用生态红线，符合“三线一单”管控要求。设计开采方案根据环评提出调整建议优化后，采用限厚开采、充填开采的保水采煤方式对浅层地下水进行保护，对瑶镇水源地保护区准保护区和基岩薄弱区留设保护煤柱避让，最大程度降低煤炭开采对区域地下水环境和生态环境的影响。在采取相应的大气、噪声、废水、固体废物污染防治措施后，各类污染物可达标排放或妥善处置，不会改变现有区域环境质量功能。从环保角度而言，项目建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

1.1.1.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日起实施；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日起施行；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日起施行；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；
- (10) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日起施行；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日起施行；
- (12) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009 年 8 月 27 日起施行；
- (13) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日起施行；
- (14) 《中华人民共和国煤炭法》，2016 年 11 月 7 日起施行；
- (15) 《中华人民共和国防沙治沙法》，2018 年 10 月 26 日实施；
- (16) 《中华人民共和国铁路法》，2015 年 4 月 24 日实施；
- (17) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010 年 6 月 25 日实施；
- (18) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日起施行。

1.1.1.2 国家行政法规

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国自然保护区条例》（修改）（国务院令第 687 号，2017

年 10 月 7 日);

(3) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院令第 687 号, 2017 年 10 月 7 日实施);

(4) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(修订)(2016 年 2 月 6 日);

(5) 《基本农田保护条例》(国务院令第 257 号, 1999 年 1 月 1 日实施);

(6) 《土地复垦条例》(国务院令第 592 号, 2011 年 3 月 5 日施行);

(7) 《退耕还林条例》(国务院令第 367 号, 2003 年 1 月 20 日实施);

(8) 《电力设施保护条例》(国务院令第 239 号, 2011 年 1 月 8 日实施);

(9) 《公路安全保护条例》(国务院令第 593 号, 2011 年 7 月 1 日实施);

(10) 《铁路安全管理条例》(国务院令第 639 号, 2014 年 1 月 1 日实施)。

1.1.1.3 地方行政法规

(1) 《陕西省矿产资源管理条例》(陕西省人大常委会公告第 27 号, 2004 年 8 月 3 日实施);

(2) 《陕西省煤炭石油天然气开发环境保护条例》(陕西省人大常委会公告[13 届]第十九号, 2019 年 9 月 27 日修订);

(3) 《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》(陕西省人大常委会公告第 47 号, 2002 年 3 月 28 日);

(4) 《陕西省饮用水水源保护条例》(陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十四次会议, 2021 年 1 月 21 日修订);

(5) 《陕西省地下水条例》(陕西省人大常委会公告[12 届]第 31 号, 2016 年 4 月 1 日);

(6) 《陕西省城乡供水用水条例》(陕西省人大常委会公告[11 届]第 5 号, 2008.10.1 实施);

(7) 《陕西省湿地保护条例》(陕西省人大常委会公告第 55 号, 2006 年 6 月 1 日实施);

(8) 《陕西省大气污染防治条例》(陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议, 2019 年 7 月 31 日修订);

(9) 《陕西省固体废物污染环境防治条例》(陕西省人大常委会公告[12 届]

第 29 号，2016 年 4 月 1 日)；

(10) 《陕西省野生植物保护条例》(陕西省人大常委会公告第 33 号，2010 年 10 月 1 日)；

(11) 《陕西省电力设施和电能保护条例》(陕西省人大常委会公告第 67 号，2007 年 7 月 1 日实施)；

(12) 《陕西省公路桥梁安全保护办法》(陕西省人民政府第 28 次常务会议，2020 年 3 月 1 日)；

(13) 《陕西省铁路安全管理办法》(陕西省人民政府令第 227 号，2021 年 1 月 15 日)；

(14) 《陕西省公路隧道安全保护办法》(陕西省政府 2017 年第 2 次常务会议，2017 年 4 月 1 日)。

1.1.2 规章

1.1.2.1 国家部门规章

(1) 《产业结构调整指导目录(2019 年修订)》，国家发改委第 29 号令，2019 年 10 月 30 日；

(2) 《煤矸石综合利用管理办法》，国家发展和改革委员会第 18 号，2015 年 3 月 1 日；

(3) 《商品煤质量管理办法(暂行)》，国家发展与改革委员会、环境保护部等 6 部委联合令第 16 号，2015 年 1 月 1 日实施；

(4) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部部令第 4 号，2018 年 7 月 16 日；

(5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日修正；

(6) 《矿山生产环境保护与污染防治技术政策》(环发[2005]109 号)；

(7) 矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录(修订稿)(国土资发[2014]176 号)；

(8) 《煤矿充填开采工作指导意见》(国能煤炭〔2013〕19 号)。

1.1.2.2 地方部门规章

- (1) 《陕西省节约用水办法》，陕西省人民政府令第 91 号，2003 年 11 月 1 日实施；
- (2) 《陕西省电信设施建设和保护办法》，陕西省人民政府令第 201 号，2017 年 7 月 1 日实施；
- (3) 《陕西省煤炭石油天然气资源开采水土流失补偿费征收使用管理办法》，陕西省人民政府，陕政发[2008]54 号，2008 年 11 月 4 日；
- (4) 《陕西省全国重点生态功能区行业准入负面清单》，陕西省发改委，2018 年 2 月。

1.1.3 规范性文件

1.1.3.1 国务院各部委规范性文件

- (1) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国务院，国发[2013]37 号，2013 年 9 月 10 日起施行；
- (2) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国务院，国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日起施行；
- (3) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国务院，国发[2016]31 号，2016 年 5 月 28 日起施行；
- (4) 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》，国务院，国发[2018]22 号，2018 年 6 月 27 日；
- (5) 《关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》，国务院，国发[2016]7 号，2016 年 2 月 6 日；
- (6) 《国家发展改革委等部委关于实施减量置换严控煤炭新增产能有关事项的通知》，发改能源[2016]1602 号，2016 年 7 月 23 日；
- (7) 《国家发展改革委关于严格治理违法违规建设煤矿有关问题的函》，国家发展和改革委员会，发改能源[2015]2002 号，2015 年 9 月 6 日；
- (8) 《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》，国家发改委，发改能源[2014]506 号，2014 年 3 月 24 日；
- (9) 《关于做好建设煤矿产能减量置换有关工作的补充通知》，国家发展和

改革委员会、国家能源局、国家煤矿安全监察局发改能源[2016]1897 号，2016 年 8 月；

（10）《关于发布<矿山生态环境保护与污染防治技术政策>的通知》，环发[2005]109 号；

（11）《关于加强煤炭矿区总体规划和煤矿建设项目环境影响评价工作的通知》，环办[2006]129 号；

（12）《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》，环境保护部，环发[2012]134 号，2012 年 10 月 30 日；

（13）《关于印发建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）的通知》，环境保护部，环发[2013]103 号，2013 年 11 月 14 日；

（14）《关于进一步加强环境影响评价违法项目责任追究的通知》，环办函[2015]389 号，2015 年 3 月 30 日；

（15）《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，中共中央办公厅 国务院办公厅印发，2017 年 2 月 7 日；

（16）《关于发布矿山生态环境保护与污染防治技术政策的通知》，原国家环保总局，环发[2005]109 号，2005 年 9 月 7 日；

（17）《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》，生态环境部、国家发展和改革委员会、国家能源局，环环评[2020]63 号，2020 年 11 月 4 日；

（18）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环境保护部，环发[2012]77 号，2012 年 7 月 3 日；

（19）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环境保护部，环发[2012]98 号，2012 年 8 月 7 日；

（20）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环境保护部，环发[2014]30 号，2014 年 3 月 25 日；

（21）《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》，自然资源部和农业农村部 7 部，自然资规[2019]1 号文，2019 年 1 月 3 日；

（22）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》，生态环境部，环环评[2021]45 号，2021 年 5 月 31 日；

（23）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》，环境保护部，环发[2015]178 号，2016 年 1 月 4 日；

- （24）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环境保护部，环环评[2016]150号，2016年10月27日；
- （25）《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，环境保护部，环环评[2018]11号，2018年1月25日；
- （26）《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》，生态环境部，环综合[2021]4号，2021年1月11日；
- （27）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（[89]环管字第201号），环境保护部，（环保部第16号令），2010年12月；
- （28）《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（生态环境部、国家发展和改革委员会、国家能源局，环环评[2020]63号）；
- （29）《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》（国发[2016]7号）；
- （30）《煤炭产业政策》（国家发展与改革委员会“2007年第80号”公告）。

1.1.3.2 地方政府规范性文件

- （1）陕西省人民政府《关于矿产资源整合实施方案的批复》陕政函[2010]214号；
- （2）陕西省人民政府关于印发铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）（修订版）的通知，陕政发[2018]29号，2018年9月22日；
- （3）《关于进一步加强我省采煤沉陷影响区居民搬迁有关工作的通知》，陕西省发改委，陕发改煤电[2010]1636号，2010年10月12日；
- （4）《榆林市水污染防治工作方案的通知》，榆林市人民政府，榆政发[2016]21号，2016年7月5日；
- （5）陕西省人民政府《陕西省人民政府关于在关中地区执行大气污染物特别排放限值的公告》（陕政发[2014]32号），2014年9月18日；
- （6）陕西省环保厅《陕西环保厅关于进一步加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（陕环函[2012]764号），2012年8月24日；
- （7）《陕西省环境保护厅办公室关于进一步加强突发环境事件应急预案工作的通知》（陕环办发[2012]126号），2012年09月17日；
- （8）陕西省发改委《关于印发陕西省能源行业加强大气污染防治工作实施方

案的通知》（陕发改能源[2014]804 号），2014 年 7 月 2 日；

（9）《陕西省行业用水定额》（DB61/T943-2014）；

（10）《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》陕西省人民代表大会常务委员会公告〔十三届〕第十九号。

1.1.4 相关规划

1.1.4.1 国家相关规划

（1）《全国主体功能区规划》，2010 年 12 月 21 日发布；

（2）《全国生态功能区划（修编版）》，2015 年 11 月发布；

（3）《全国生态脆弱区保护规划纲要》，2008 年 9 月 27 日发布；

（4）《全国地下水污染防治规划(2011-2020 年)》，2011 年 10 月 10 日发布；

（5）《全国矿产资源规划（2016-2020 年）》，2016.11.2；

（6）《煤炭工业发展“十三五”规划》，2016 年 12 月 18 日发布；

（7）《全国生态保护“十三五”规划纲要》，2016 年 10 月 27 日发布；

（8）《“十三五”生态环境保护规划》，2016 年 12 月 5 日；

（9）《煤层气（煤层瓦斯）开发利用“十三五”规划》，2016 年 11 月 24 日发布。

1.1.4.2 地方相关规划

（1）《陕西省水功能区划》，陕西省人民政府，陕政办发[2004]100 号，2004 年 9 月 22 日；

（2）《陕西省生态功能区划》，陕西省人民政府，陕政办发[2004]115 号，2004 年 11 月 17 日；

（3）《陕西省主体功能区划》，陕西省人民政府，陕政发[2013]15 号，2013 年 3 月 13 日；

（4）《陕西省“十三五”环境保护规划》，陕西省环境保护厅和陕西省发展和改革委员会，陕环发[2016]39 号，2016 年 9 月；

（5）《陕西省“十三五”生态环境保护规划》，陕西省人民政府，陕政发[2017]47 号，2017 年 10 月；

（6）《陕西省矿产资源总体规划（2016-2020）》，陕西省国土资源厅，陕国土

资发[2017]97 号，2017 年 9 月 29 日；

(7) 《陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，陕西省人民政府，陕政发[2016]15 号，2016 年 1 月 29 日；

(8) 陕西省人民政府《陕西省水污染防治工作方案》（陕政发[2015]60 号），2015 年 12 月 30 日；

(9) 《榆林市水污染防治工作方案》，榆林市人民政府，榆政发[2016]21 号 2016 年 7 月 5 日；

(10) 《榆林市经济社会发展总体规划（2016-2030 年）》，2016 年 4 月；

(11) 榆林市城市总体规划（2006~2020 年）》；

(12) 《神木县县城总体规划（2010~2030 年）》；

(13) 《榆神工业区总体规划（2010~2030 年）》；

(14) 榆林市矿产资源规划；

(15) 《榆林市环境保护“十三五”规划》；

(16) 《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》；

(17) 神木国民经济和社会发展第十四个五年规划；

(18) 神木市土地利用现状及规划相关资料。

1.1.5 导则规范

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》，（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》，（HJ619-2011）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》，（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》，（HJ/T2.4-2009）；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》，（HJ19-2011）；

(6) 《环境影响评价技术导则 大气环境》，（HJ2.2-2018）；

(7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》，（HJ610-2016）；

(8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》，（HJ169-2018）；

(10) 《生态环境状况评价技术规范》，（HJ192-2015）；

(11) 《环境空气质量评价技术规范（试行）》，（HJ663-2013）；

(12) 《声环境功能区划分技术规范》，（GB/T15190-2014）；

- (13) 《建筑物、水体、铁路及煤柱留设与压煤开采规范》，(2017.5);
- (14) 《煤矿防治水细则》，国家煤矿安全监察局，(2018.6);
- (15) 《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》(HJ446-2008);
- (16) 《排污许可证申请与核发技术规范总则》(HJ942-2018)。

1.1.6 技术依据

- (1) 项目委托书;
- (2) 国家能源局“关于陕西榆神矿区隆德煤矿改扩建工程项目核准的批复”
(国能发煤炭[2017]89号)，2017年12月29日;
- (3) 《陕西省神木县隆德矿业有限责任公司地质类型划分报告》，陕西省煤田地质局一八五队，2015年2月;
- (4) 《陕西省神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿(含扩大区)储量核实报告》，陕西省一八五煤田地质有限公司，2017年12月;
- (5) 《陕西榆神矿区三期规划区隆德煤矿改扩建工程项目可行性研究报告》，北京圆之翰工程技术有限公司，2021年8月;
- (6) 《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划》，中煤西安设计工程有限责任公司，2012年2月;
- (7) 《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书》，中煤科工集团西安研究院，2013年9月;
- (8) 《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区隆德煤矿深部及外围预留区煤炭勘探报告》，陕西省一八五煤田地质有限公司，2019年2月;
- (9) 《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区隆德煤矿(北部区)地质勘探报告》，陕西省一八五煤田地质有限公司，2021年7月;
- (10) 《神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿高效膏体充填保水开采方案设计》，中国矿业大学，2021年6月;
- (11) 《神木县瑶镇水库水源地区划报告》;
- (12) 《神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿浅层地下水保水开采方案研究》，天地科技股份有限公司开采设计事业部，2019年7月;
- (13) 《隆德煤矿低碳生产改造-综合智慧能源示范项目可行性研究报告》，华电电力科学研究院有限公司，2021年8月。

1.2 评价目的及评价原则

1.2.1 评价目的

在对项目工程特征、环境变化趋势进行详细分析的基础上，针对煤炭开采的特征以及生态环境影响特点，根据国家和地方的有关法律法规、发展规划，分析改扩建项目建设是否符合国家的产业政策、行业发展规划和矿区总体规划，生产工艺过程是否符合环境保护政策；对项目建成后可能造成的地下水、生态环境等影响范围和程度进行预测评价；对拟采取的生态保护和污染防治措施进行分析评价，在此基础上提出技术上可靠、针对性和可操作性强、经济和布局合理的最佳生态环境保护恢复措施和污染防治方案；从环境保护和生态恢复的角度论证项目建设的可行性，为领导部门决策、工程设计和环境管理与竣工验收提供科学依据，保证生态环境的良性循环，实现环境、经济和社会效益的和谐统一，最终实现能源开发、生态环境和社会的可持续发展。

1.2.2 评价原则

（1）以预防为主、防治结合、清洁生产和全过程控制的现代管理思想及循环经济理念为指导，以国家和陕西省地方有关环保法律、法规、技术规范的要求为依据，紧密结合煤炭工业行业特点和项目所在地区的环境特征，以科学、严谨、求实的工作作风开展本次评价工作，客观地反映实际情况，环保对策实用可行、可操作性强，从而使本次评价真正起到为项目审批、环境管理、工程建设服务的作用。

（2）项目建设带来的环境问题除具有一般传统工业污染特征外，采空沉陷所引起的井田范围生态环境破坏及区域地下水环境影响是本项目的重要特点，且其影响延续时间长、涉及范围广。结合矿井开发规划，环评将按“远粗近细”“注重过程”的原则，生态影响、生态复垦工作重点就矿井投产后首采区进行，其它采煤区域则只进行原则性规划。

（3）隆德煤矿后期采用铁路运输，铁路专用线（含专用装车站）单独立项进行环境影响评价，不在本次评价范围内。

（4）本次优化后的设计方案对井田与瑶镇水库水源地准保护区重合区域、上

覆基岩薄弱区域留设保护煤柱。

(5) 现有工程中工业场地(含选煤厂)、风井场地、联络道路属于本改扩建工程的依托工程,本次评价重点论证其依托的可行性。

1.2.3 评价重点

本项目属改扩建工程,重点评价改扩建工程生态环境影响、地下水环境影响以及污染防治措施。本次评价主要内容和重点如下:

(1) 针对项目特点进行工程分析,说明部分工程的依托关系,并分析污染防治措施的有效性提出优化建议;

(2) 预测采煤地表沉陷范围与特征,分析地表沉陷对土地资源、水资源、环境保护目标与环境敏感区影响;结合井田开发计划,本着“远粗近细”的原则,有针对性提出矿井生态环境综合整治措施。

(3) 改扩建工程实施后地下水影响评价及保护措施论证,主要包括对区域浅层含水层的影响、对居民饮用水源的影响、对瑶镇水源地保护区和采兔沟水库的影响、对区域地下水资源的影响等;

(4) 矿井水、煤矸石等污染防治措施的可行性论证及优化建议。

1.3 环境影响识别与评价因子确定

1.3.1 环境影响因素识别

项目对环境的影响可分为施工期和运营期两部分。施工期对环境的影响是暂时的,影响时间短;运营期对环境的影响周期较长,贯穿于整个运营期。

拟建项目施工期土建施工作业、人工作业和设备安装作业等产生施工扬尘、废水、施工垃圾和噪声等。项目运营期将产生采矿废水、生活污水;采矿工程产生的废气;一般固体废物、危险废物和噪声等污染,对周围环境产生一定影响。

根据项目环境状况和工程建设规模,对拟建项目的环境影响因素进行识别。各阶段环境影响因素识别表见表 1.3-1。

表 1.3-1 本项目环境影响因素识别表

工程因素		生态环境				环境质量					
		地形地貌	土壤植被	野生动物	土地利用	地表水	地下水	环境空气	声环境	土壤环境	环境风险
施工期	场地开挖	-1L	-1L	-1L	-1L	-1D	-1D	-1D	-1D	-	-
	地表施工	-1L	-1L	-1L	-1L	-1D	-1D	-1D	-1D	-	-
	井下施工	-	-	-1L	-	-	-1D	-1D	-1D	-	-
运营期	废气排放	-	-	-	-	-	-	-1L	-1L	-	-
	废水利用	-	-	-	-	-1L	-1L	-	-1L	-	-
	噪声设备运行	-	-	-	-	-	-	-	-1L	-	-
	固废暂存	-	-	-	-	-	-1L	-	-	-1L	-
	地表沉陷	-1L	-1L	-1L	-1L	-	-1L	-	-	-1L	-
	突发环境风险	-	-	-	-	-	-1L	-1D	-	-1L	-1L

注：1 轻微影响 2 中等影响 3 较大影响+有利影响-不利影响 L 长期影响 D 短时影响

1.3.2 评价因子确定

根据环境影响因子的矩阵识，确定各环境要素评价因子确定结果见表 1.3-2。

表 1.3-2 项目评价因子筛选

环境要素	评价类型	评价因子
工程污染源	水污染源	矿井涌水：悬浮物、化学需氧量、氨氮、石油类等； 生活区废水：悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、动植物油等
	大气污染源	颗粒物
	噪声污染源	A声级
	固体废物	煤矸石、危险废物、污泥、生活垃圾等
	生态因子	地形地貌、土地利用、动植物、水土流失、土壤侵蚀、地下水水位下降、地表沉陷等
地表水环境	现状调查与评价	pH、溶解氧、SS、铁、锰、高锰酸盐指数、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、溶解性总固体共28项，同时监测各断面流量、流速、河深、河宽及水温
	影响预测与评价	COD
地下水环境	环境现状调查与评价	K、Na、Ca、Mg、HCO ₃ ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、硫酸盐、氯化物、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类（苯酚）、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫化物、总大肠杆菌、细菌总数等。
	影响预测与评价	地下水水位
大气环境	现状调查与评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO、TSP
	影响预测与评价	颗粒物
声环境	现状调查与评价	等效A声级
	影响预测与评价	
固废	影响分析	煤矸石、危险废物、污泥、生活垃圾等
土壤环境	现状调查与评价	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中45项基本因子：重金属和无机物（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍）；挥发性有机物（四氯

环境要素	评价类型	评价因子
		化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；半挥发性有机物（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）；土壤理化性质；或《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）中基本因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；以及水溶性盐总量、全盐量。
	影响预测与评价	一般性分析评述
生态环境	现状调查与评价	地形地貌、土地利用、动植物、土壤侵蚀等。
	影响评价	地形地貌、土地利用、植被、生物量、土壤侵蚀、地表沉陷等。
环境风险	环境风险评价	油脂库、废水处理设施等

1.4 环境功能区及评价标准

1.4.1 环境功能区划

（1）环境空气

根据环境空气质量功能区分类，本项目所在区域属农村地区，划分为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）地表水环境

项目污水排放去向为黑龙沟，黑龙沟为秃尾河支流。

根据《陕西省水功能区划》及陕西省人民政府办公厅陕政办函[2010]140 号“关于调整榆林市秃尾河水功能区划的复函”，神木市饮用和农业用水区（瑶镇至采兔沟水库大坝段，河长 13km）水质目标为《地表水环境质量标准》中Ⅲ类。该水功能区内已建成 2 处供水工程——瑶镇水库水源地和采兔沟水库供水工程，设置重要湿地 1 处——神木秃尾河湿地。其中，瑶镇水库水源地位于工程污水排放口上游，采兔沟水库供水工程位于污水排放口下游。

因此，本次评价确定黑龙沟、秃尾河、瑶镇水库水源地、采兔沟水库供水工程、神木秃尾河湿地的水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类。

（3）地下水环境

矿区范围内尚未进行地下水环境功能区划划分，地下水以人体健康基准值为依据，井田所在区域地下水按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质要求执行。

（4）声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）和《声环境质量标准》（GB3096-2008），工业场地和风井场地所在区域为2类区。

控制生态功能区。

（5）生态环境

根据《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能一级区划为生态调节功能区，二级区划为防风固沙生态功能区，三级区划为毛乌素沙地防风固沙功能区。根据《陕西省生态功能区划》，本项目所在区域在一级分区上属长城沿线草原生态区，在二级分区上属神榆横沙漠化控制生态功能区，在三级分区上属榆神北部沙化控制生态功能区。

隆德煤矿项目所在区域与陕西省生态功能区划位置关系见图1.4-1。

（6）主体功能区划

项目所在区域部分属于国家层面重点开发区，属于《陕西省主体功能区划》国家重点开发区域的呼包鄂榆重点开发区域的榆林北部地区。该区的功能定位为：全国重要的能源化工基地和循环经济示范区，区域性商贸物流中心、现代特色农业基地，资源型城市可持续发展示范区。……切实保护煤矿开采区地下水资源，加快采煤沉陷区综合治理及矿山生态修复。

隆德煤矿项目所在区域与陕西省主体功能区规划位置关系见图1.4-2。



图 1.4-1 陕西省生态功能区划图

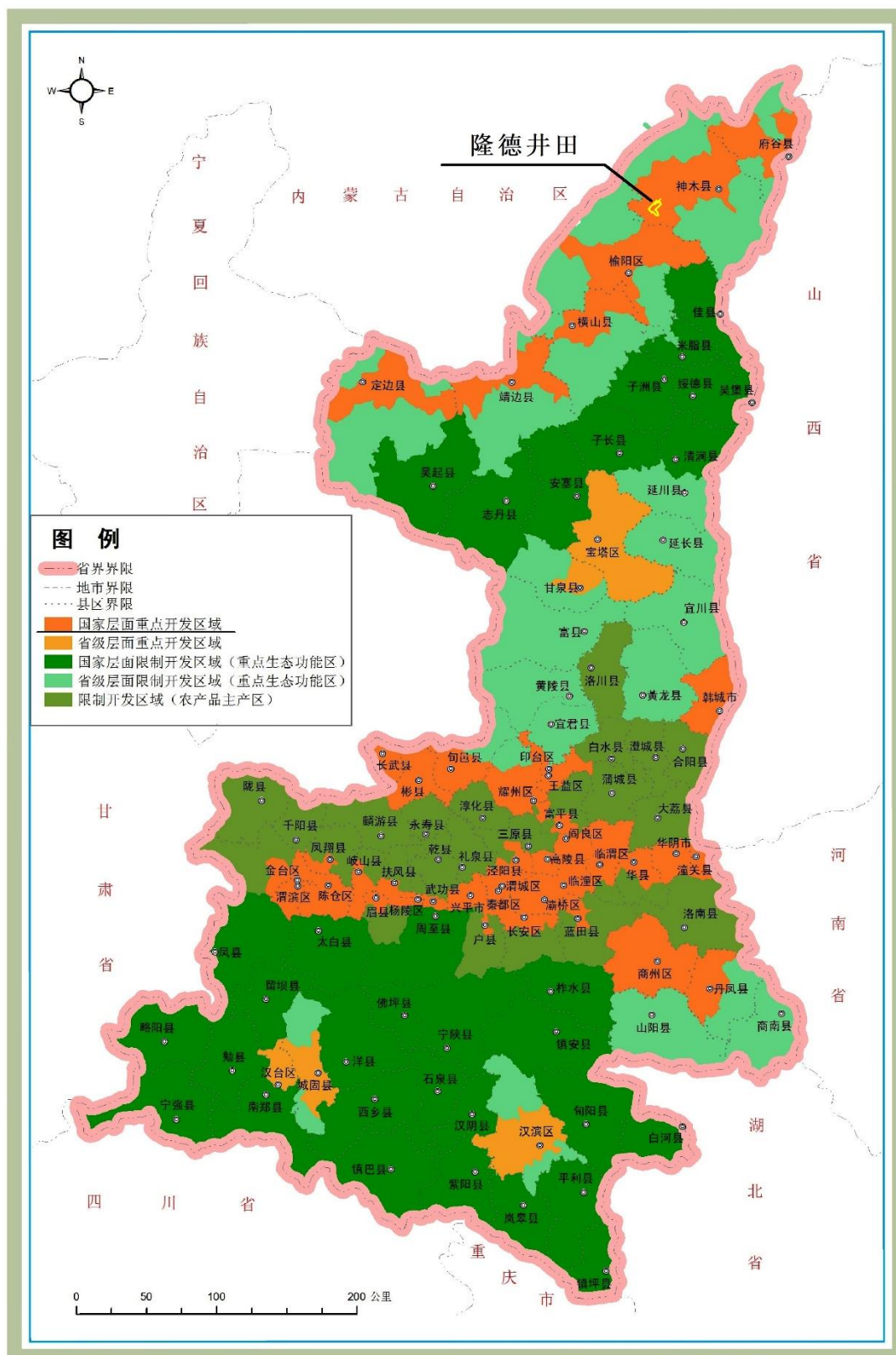


图 1.4-2 陕西省主体功能区划图

1.4.2 评价标准

1.4.2.1 环境质量标准

- (1) 环境空气：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准；
- (2) 地表水：执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质标准。
- (3) 地下水：执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准；
- (4) 声环境：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准；
- (5) 土壤环境：执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/15618-2018)筛选值和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/36600-2018)第二类用地筛选值标准。

1.4.2.2 污染物排放标准

- (1) 废气：矿井地面生产系统大气污染物排放以及厂界无组织排放执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表4、表5规定的排放限值。

- (2) 废水

生活污水处理执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中的一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中较严格标准值，全部综合利用，不外排。

矿井水排放执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质标准及《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021)水质要求(其中，含盐量低于1000毫克/升)，悬浮物等满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表2新改扩建标准。

- (3) 噪声：厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准；建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中标准限值。

- (4) 固体废物：一般工业固废排放执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)、《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)中有关规定；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单规定。

1.5 评价工作等级及范围

本项目评价工作等级、评价范围见表1.5-1，具体判定过程详见各要素章节。

表 1.5-1 评价等级与评价范围一览表

环境要素	本项目		等级划分依据	评价等级	评价范围	
生态环境	工程占地范围		0.0885 km ²	面积≤2 km ²	二级 (矿山开采评价等级上调一级后)	井田境界外扩1km的范围，面积为80.87 km ²
	影响区域生态敏感性		评价范围内有神木秃尾河湿地	重要生态敏感区		
土壤环境	污染影响型	项目类别	Ⅱ类项目	Ⅱ类项目	二级	拟建北区风井场地外扩0.2km，面积约为0.34km ²
		占地规模	拟建北区风井场地0.0452km ²	小型		
		环境敏感程度	牧草地	敏感		
	生态影响型	项目类别	Ⅱ类项目	Ⅱ类项目	二级	井田境界外扩1km的范围，面积为47.62km ²
		环境敏感程度	酸化不敏感，对盐化与碱化较敏感	较敏感		
地下水环境	生活污水处理站		项目类别	Ⅲ类	三级	评价区西南部（上游）以场界外扩200m处为界，东南部和西北部（侧向）以场界外600m（大于L/2）处为界，东北部（下游）以黑龙沟为界，地下水评价范围面积为1.74km ²
			环境敏感程度	不敏感		
	矿井水处理站		项目类别	Ⅲ类	三级	评价区西北部（上游）以场界外扩200m处为界，东北部和西南部（侧向）以场界外200m（大于L/2）处为界，东南部（下游）以场界外300m（L）处为界，地下水评价范围面积为0.45km ²
			环境敏感程度	不敏感		
大气环境	最大落地浓度占标率		矸石破碎车间（PM ₁₀ ） P _{max} =8.52%	P _{max} <10%	二级	以拟建北区风井场地矸石破碎车间为中心，边长为5km的矩形区域，以及以工业场地为中心，边长为5km的矩形区域
地表水环境	污水排放量（m ³ /d）		Q _{最大} =8159.4 m ³ /d；W _{COD} =55340		二级	排放口上游500m至排放口下游的黑龙沟河段，总长约8km
	排放方式		直接排放			
声环境	建设项目所在区域的声环境功能区类别		2类区	2类区	二级	拟建北区风井场地厂界及周围200m以内，以及场外道路两侧200m范围内
	项目建设前后所在区域		声级增高量为3dB(A)~5dB(A)	声级增量不大		

环境要素	本项目		等级划分依据	评价等级	评价范围
	声环境质量变化程度				
	受影响人口	场地四周200m范围内无居民	受影响人口变化不大		
环境风险	环境风险源	35t的油脂库、矿井水及生活污水处理系统	环境风险潜势为 I	简单分析	/
	环境风险潜势	油类物质Q值为0.014			

1.6 环境保护目标

通过资料收集，结合现场踏勘，本项目主要环境保护目标为：

（1）地表沉陷及生态环境

评价区内瑶镇水库水源地保护区、采兔沟水库、秃尾河及神木秃尾河湿地等敏感区，居民点、地表植被、耕地、野生动物、交通设施、输电线路、油气田开采区及地表水体等。具体地表沉陷及生态环境保护目标见表 1.6-1。

（2）地下水环境

项目所在区域具有供水意义的含水层为第四系萨拉乌素组潜水含水层、侏罗系风化带潜水含水层；井田周边的居民点主要包括黑龙沟村、袁家沟村、中沟村、大界村和公袁村，饮用水源为黑龙沟和袁家沟沟头的第四系泉水以及第四系泉水，均为分散式饮用水源；井田东北角与瑶镇水库水源地的准保护区重叠，环评要求重叠区留设保护煤柱；井田开采区位于采兔沟水库的汇流区内，采煤可能对水库的地下水资源量产生影响。

具有供水意义含水层保护要求为：采煤导水裂缝不导通关键隔水层，含水层结构不受采煤导水裂缝影响，地下水水位及水资源量不产生大的影响，场地区地下水水质满足Ⅲ类水质标准。

具有供水意义含水层保护要求为：采煤导水裂缝不导通目标含水层，含水层结构不受采煤导水裂缝影响，地下水水位不产生大的影响，场地区地下水水质满足Ⅲ类水质标准。

居民分散式饮用水源的保护要求为：确保居民供水安全。

瑶镇水库水源地和采兔沟水库的保护要求为：不影响水源地和水库的水资源配置。

井田涉及的居民分散式饮用水源信息见表 1.6-2。

（3）地表水环境：评价区内黑龙沟河、采兔沟水库、秃尾河湿地、瑶镇水库水源地、沙井子海子等。地表水环境保护目标见表 1.6-3。

（4）大气环境：评价区内村庄居民点，大气环境保护目标见表 1.6-4。

（5）声环境：拟建北区风井场地厂界及周围 200m 以内，以及联络道路两侧 200m 范围内无噪声敏感点；

（6）土壤环境：评价区周边林地、草地及农田等，保护目标见表 1.6-4。

表 1.6-1 地表沉陷和生态环境保护目标

保护对象		与工程位置关系	影响因素	保护措施	保护要求
村庄	袁家沟、后大界，共计人口 51 人。	井田沉陷影响范围外	地表沉陷	在井田范围外不受影响	不允许沉陷
交通设施	靖神铁路	经过井田北部，井田内长约 2.80km	地表沉陷	按Ⅲ级保护级别的 10m 宽围护带设置留设保护煤柱	不允许沉陷
输电线路	110kV 柠小线、小保当 T 接湾线、小保当-石岩湾线、35kV 小保当 I 线和小保当 II 线输电线路	在井田范围内由东向西穿过	地表沉陷	定期巡查观测，如有影响及时抢修，不留设保护煤柱	不影响输电工程
油气田开采区	中国石油化工股份有限公司华北油气分公司采气一厂油气资源矿业权	与本井田范围西部重叠，重叠面积约 78.8hm ² ，目前该油气田还未开发	地表沉陷	与油田签订互不影响协议，按优先开采原则进行避让	互不影响
植被	林地、灌草地及农田	井田范围内以灌木林地和草地为主，分布有少量林地，耕地和基本农田位于井田范围外秃尾河和袁家沟河谷滩地	地表沉陷	采取保水采煤措施保护浅层地下水，积极开展矿区生态恢复	不影响矿区生态完整性
野生动物	井田内野生动物	评价范围内	地表沉陷	积极进行野生动物保护	不影响野生动物生境
水源保护区	瑶镇水库水源保护区	准保护区与井田重叠面积约 3.45km ² ；二级保护区位于井田东北边界外，距井田东边界最近距离约 230m；一级保护区距井田东边界最近距离约 740m	地表沉陷	设为避让区，瑶镇水库水源保护区留设煤柱不开采	不影响水源水质及供水水质
供水工程	采兔沟水库	距离井田东边界 4.5km	地表沉陷	采取保水采煤措施，减少水资源开发扰动	不影响水库供水水质，尽量减少入库水量影响
河流	秃尾河及神木秃尾河湿地	秃尾河距井田东边界最近距离约 473m，秃尾河湿地距井田边界 138m	地表沉陷	在井田范围外	不受煤矿开采影响
自然水塘	沙井子海子	位于井田北部，现状总面积 3400m ²	地表沉陷	在瑶镇水库水源保护区范围	尽量减小影响

保护对象	与工程位置关系	影响因素	保护措施	保护要求
			内，留设保护煤柱	

表 1.6-2 居民分散式饮用水源信息表

名称	供水村庄	水源类型	含水层位	井深 (m)
Q1	黑龙沟村	泉	第四系	/
Q2	袁家沟村	泉	第四系	/
J1	中沟村	井	第四系	120
J2	大界村	井	第四系	100
J2	公袁村	井	第四系	50

表 1.6-3 地表水环境保护目标

环境保护目标名称	与工程位置关系	属性	影响因素	保护要求
黑龙沟河	设计开采区外，排水接纳水体，排放口上游500m至汇入采兔沟水库，总长约8km。	小河，由泉水出露形成，沟头和下游平均流量分别为 0.202m ³ /s 和 0.703m ³ /s；III类水体。	污废水排放	河流水质不受大的影响
采兔沟水库	位于井田东边界外，距井田东边界直线距离约4.5km，距离排污口流经距离约8km。	供水功能为工业和农业用水；III类水体。	污废水排放	水质、水量不受大的影响，供水安全
秃尾河湿地	位于井田东边界外，距井田东边界直线距离约138m，距离排污口流经距离约8km。 本工程涉及湿地范围为瑶镇水库大坝至采兔沟水库大坝之间的人工湿地。	从神木市瑶镇到万镇沿秃尾河至秃尾河与黄河交汇处，包括秃尾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸1km范围内的人工湿地。III类水体。	污废水排放	水质、水量不受大的影响
瑶镇水库水源地	位于井田北侧，水源地准保护区与井田范围重叠面积3.45km ² 。	为神木市生活饮用水水源地。III类水体。	采煤导水裂缝	水质、水量不受大的影响，供水安全
沙井子海子	井田内，瑶镇水库水源地准保护区内。	水面面积 3400m ² ，水深 0.5m，未利用	采煤导水裂缝	水质、水量不受大的影响

表 1.6-4 大气、土壤环境保护目标

环境要素	影响因素	环保目标		位置关系	保护措施	保护要求
环境空气	充填站粉尘等	袁家沟	在评价范围内共 5 户，21 人	井田边界 ENE1180m	袋式除尘器+不低于 15m 排气筒	符合《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准
	工业场地粉尘等	黑龙沟	97 户，270 人	工业场地 N172m	粉尘防治	
土壤环境	污染影响	影响范围内农田、林地及草地		拟建北区风井场地外0.2km	控制污染物垂直入渗影响	满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）中二类用地筛选值及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）筛选值要求
	生态影响	影响范围内土壤的盐化、酸碱化程度		井田范围外 1km	减小地下水水位影响	

2 工程概况及工程分析

2.1 现有工程概况

2.1.1 现有工程基本情况

(1) 建设单位：神木县隆德矿业有限责任公司

(2) 建设规模：设计规模 150 万 t/a

(3) 建设地点及四邻关系：建设地点位于陕西省神木市大保当镇

(4) 矿区范围：2009 年原批复的矿区面积为 20.4635km²，开采标高由 1095m 至 980m；2019 年 9 月，陕西省自然资源厅以《关于划定神木市神木镇隆德煤矿（扩大区）矿区范围的批复》（陕自然资矿采划[2019]17 号）对隆德煤矿矿区范围进行了批复，批复后的矿区范围由 20 个拐点圈定，井田面积为 44.4896km²，开采开采标高由 1095m 至 790m。

(5) 劳动定员及工作制度

目前煤矿在籍劳动定员 1081 人，其中矿井 855 人，选煤厂 226 人。矿井年工作日 330d，采用“四六”工作制。

2.1.2 井下工程布置情况

(1) 开拓方式

采用主斜井、缓坡副斜井和回风立井开拓全井田，1⁻¹煤层和 2⁻²煤层搭配开拓方案，上下煤层共用主斜井、回风立井井筒。主、副斜井基本平行于井田西南侧边界、斜穿黑龙沟沟帮向西北方向布置，回风立井位于工业场地西北约 2.0km、靠近主斜井落底位置的风井场地内。

(2) 水平划分

将 1⁻¹煤与 2⁻²煤划为一组，设置一个开拓水平，井筒布置至 2⁻²煤层底，井底标高约为+1016m，并在 1⁻¹煤和 2⁻²煤中分别布置煤层大巷进行开采。

(3) 通风方式

目前矿井采用中央并列式通风系统，回风立井选用 FBCDZNo30/2×710 型对旋轴流式通风机 2 台，1 台工作，1 台备用。

（4）压风系统

目前风井场地地面压缩空气站安装运行 JN250-8 型空压机 4 台，其中 3 台工作，1 台备用。

（5）井下排水工程

现有井下中央水泵房内排水设备安装 MD500-57×5 型矿用排水泵 5 台，配 3 趟排水管路。井下采取“清污分流”，分别设置清水仓和污水仓，流经工作面的涌水全部进入污水仓由水泵排至地表矿井水处理站中；未流经工作面的采空区涌水全部进入清水仓，由水泵排至黑龙沟内。

（8）采煤方法

现有工程井下采煤方法为长壁采煤法，一次性采全高综采采煤工艺。

2.1.3 地面工程布置情况

2.1.3.1 工业场地布置情况

本项目共布置有 4 块场地，分别为工业场地（含选煤厂）、风井场地、爆破材料库（已停用）、矸石场复垦区（已封场复垦）及联络道路，总占地面积为 53.25 hm²。

（1）工业场地

工业场地共分布有三个功能区，分别为：

办公生活区：位于工业场地东南部，主要布置有办公楼、食堂、单身宿舍等。

主要生产区：位于工业场地的中北部，布置有主斜井井口房、原煤仓、筛分车间以及产品仓等。井下原煤经主斜井提升进入原煤仓，经转载点直接进入筛分车间，分级后的原煤前期分别进入块煤仓和末煤仓储存待运。

辅助生产区：位于场区的西部，布置有矿井修理车间、综采设备中转库、胶轮车库及保养间、材料库、材料棚、污水处理站等构筑物。

（2）风井场地

风井场地内布置有通风机房、变电所、井下消防水池、生产消防水池、空气压缩机站、灌浆站、1#和 2#矿井水处理站等建筑。

2.1.3.2 选煤厂

（1）生产能力及选煤工艺

现有选煤厂处理能力可满足 5.0Mt/a 生产能力的要求。

150mm~13mm 块煤重介浅槽分选，13-1mm 两产品重介旋流器分选、1-0.25 粗煤泥 TBS 分选、细煤泥不分选压滤回收。

（2）具体工艺流程

1) 150~13mm 块煤分选工艺系统

浅槽分选工艺选煤上限 150mm，下限 13mm。+13mm 原煤首先经脱泥筛预先脱泥，筛孔为 3mm。-3mm 煤泥水由管道输入末煤分选系统；+13mm 由浅槽分选出块精煤和块矸石，块精煤由双层脱介筛分级脱介，上层筛孔 30mm，下层筛孔 1.5mm。

150-30mm 块煤可直接作为产品，也可经过破碎作为混煤产品。

30~1.5mm 洗混煤进入离心机脱水后作为洗混煤产品。

块矸石经双层脱介筛脱介、脱水后作为矸石产品。

2) 13~6（0）mm 末煤重介旋流器分选

末煤可以全部入洗，也可以经 6mm 弛张筛脱粉，分为+6mm 和 -6mm 两种产品进行部分入洗，全入洗末煤脱泥筛采用 1.0mm 脱泥，筛下煤泥水进入煤泥桶，筛上 13~1.0mm 级进入混料桶，物料和悬浮液一并由泵给入有压两产品重介旋流器分选，分出末精煤和矸石，末精煤经振动筛脱介、脱水后，生产出末精煤；矸石经振动筛脱介、脱水后作为矸石产品。

3) 末煤系统介质回收工艺

各脱介作业的合格介质返回混料桶循环使用。精煤筛合介段上设分流，分流出的部分合格介质与脱介作业的稀介质进入稀介质系统。

各系统的稀介质回收采用单段直接磁选，磁选精矿返回混料桶循环使用，磁选尾矿可作为原煤脱泥筛喷水，脱泥筛下水进入煤泥水回收系统。

4) 1.0~0.25mm 级粗煤泥 TBS 分选机分选

汇集到分级旋流器入料桶的-1.0mm 物料，经泵打入旋流器组分级，分级粒度 0.25mm。分级后的旋流器底流，进入 TBS 分选机分选，精煤经过弧形筛+煤泥离心机脱水回收，产品掺入洗末煤产品。矸石经高频筛脱水回收作为矸石产品。煤泥弧形筛筛下水、煤泥离心液、高频筛筛下水和分级旋流器溢流进入浓缩机。

5) 细煤泥（—0.25mm）回收工艺系统

煤泥水处理系统主要由浓缩和脱水作业组成，煤泥水经浓缩后，溢流作为循

环水，底流板框压滤机脱水回收。滤液返回浓缩池，滤饼既可掺入洗末煤中，也可单独落地晾干地销。

(3) 仓储设施

表 2.1-1 现有仓储设施一览表

名称	形式	数量（座）	储存总量（t）
原煤仓	圆筒仓	3	30000
大块煤仓	方仓	3	3500
中块煤仓	方仓	3	3500
末煤仓	圆筒仓	4	24000
筛末煤仓	圆筒仓	2	25000
矸石仓	圆筒仓	1	3000
合计			159000

2.1.4 项目给排水工程

(1) 用水量

根据 2020 年项目用水情况调查，全矿采暖期总用水量 $46865.7\text{m}^3/\text{d}$ ，其中新鲜水用量为 $405.9\text{m}^3/\text{d}$ ，全部来自生活水源井；废水处理后再利用水量为 $3090.4\text{m}^3/\text{d}$ ，全部用于生产补充水；生产系统循环水量 $43369.4\text{m}^3/\text{d}$ 。全矿非采暖期总用水量 $45962\text{m}^3/\text{d}$ ，其中新鲜水用量为 $405.9\text{m}^3/\text{d}$ ，全部来自生活水源井；废水处理后再利用水量为 $3194\text{m}^3/\text{d}$ ，全部用于生产补充水及绿化、道路洒水；生产系统循环水量 $42362.1\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 排水情况

生活污水处理后全部回用。

井下涌水来自两部分，一部分为采空区涌水，不经井下作业区域直接汇入井下清水水仓，由泵提升至清水排放口直接排至黑龙沟；另一部分为流经作业工作面区域的生产废水，包括正在开采工作面的采空区水、设备冲洗水、降尘水等，全部汇入井下污水水仓，由泵提升至风井场地矿井水处理站处理，处理后的废水优先回用于生产用水，多余废水经人工湿地处理后排入黑龙沟河。

2.1.5 采暖、供热

工业场地建有锅炉房 1 座，设有 2 台 15t/h 燃煤蒸汽锅炉。风井场地采用水源热泵供热。

2.1.6 供电

矿区设有 110kV 变电所一座，主变容量为 $2 \times 40000\text{kVA}$ ，电压为 110/10kV。变电所两回 110kV 输电线路引自锦界 110kV 变电站不同母线段，导线选用 LGJ-185，两回电源线路均全线架设避雷线，线路长度约 18km。

2.1.7 现有污染源及污染物排放情况

2.1.7.1 废气

（1）锅炉烟气治理措施

工业场地建有锅炉房 1 座，设有 2 台 15t/h 燃煤蒸汽锅炉，每台锅炉各设 1 套烟气处理设施，原烟气处理工艺为“麻石水浴除尘器+钠钙双碱法脱硫”，根据陕西省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）的要求，2019 年企业对锅炉烟气处理设施进行了提升改造，采用“布袋除尘器+石灰石膏法脱硫+PNCR 固态高分子材料脱硝”烟气治理工艺，处理后烟气通过一座高 45m 砖制烟囱排放。

锅炉排放烟气中颗粒物平均浓度 $22.7\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 SO_2 浓度平均 $43.5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 NO_x 平均浓度 $122\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，满足陕西省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）中表 2 颗粒物浓度 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 SO_2 浓度 $100\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 NO_x 浓度 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的限值要求。

（2）选煤厂有组织煤粉尘

选煤厂设置了 11 台布袋除尘器，分别布置在筛分车间设 1 台、准备车间设 1 台、原煤仓仓顶和仓下转载点各 1 台、筛分车间仓顶和仓下各 1 台，块煤仓仓顶 1 台、末精煤仓仓顶和仓下转载点各 1 台，装车站内部 1 台及末煤洗选车间设 2 台。

（3）无组织粉尘治理措施

本项目原煤、产品煤和矸石储装运系统全部采用封闭式结构，同时在主厂房和筛分车间主要产尘点设置了喷雾洒水装置。露天储煤场四周设施有防风抑尘网，目前正在进行全封闭改造。

本项目运煤、运矸道路会产生扬尘，目前运煤和运矸车辆采用篷布遮盖，加强道路清扫和洒水作业；矸石场目前已经闭场，并完成了复垦绿化工作，扬尘污

染较小。

2.1.7.2 废水

生产运营期本项目水污染源主要为矿井井下涌水和工业场地生产、生活污水。本矿井下排水主要污染物为 SS、COD 等；生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS 等。

(1) 矿井水

井下涌水进行“清污分流”，清水进入井下清水水仓，排入黑龙沟。流经工作区域的污水进入井下污水水仓，提升至风井场地矿井水处理站处理。

风井场地现有 2 座矿井水处理站，每座处理能力均为 24000m³/d，采用“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”处理工艺。矿井水处理站出水、采空区清水水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质标准及《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021)水质要求(其中，含盐量低于 1000 毫克/升)，悬浮物等满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表 2 新改扩标准。

矿井水处理后部分回用于选煤厂生产补水、井下消防洒水、黄泥灌浆用水、地面冲洗用水、道路洒水及绿化用水等，剩余进入人工湿地后外排入黑龙沟；采空区清排水直接排入黑龙沟。人工湿地包括功能湿地、人工湖及其相关辅助设施，总占地面积 1.33hm²，处理能力 12000m³/d，有效水深 1.2m，湿地填料石主要选择石英砂、砾石，每 3 年更换一次。

(2) 生活污水

生活污水产生量为 348m³/d(采暖季)和 350.6m³/d(非采暖季)。生活污水处理站设一套生活污水处理设施(处理能力 1440m³/d)，采用“水解酸化-接触氧化-过滤-消毒”处理工艺。后续增加深度处理工艺，采用“超滤+反渗透”处理工艺(用于锅炉用水)，处理后的污水全部用于选煤厂生产补水、锅炉补水、绿化及降尘用水，不外排。

生活污水处理站出口水质指标均满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级排放标准要求、《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)道路洒水、绿化等回用水质要求和《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2005)中选煤厂补充用水标准。

(3) 煤泥水处理

煤泥水达到一级闭路循环要求，不外排。

(4) 初期雨水

工业场地建有雨污分流系统，工业场地内设置雨水管网、雨水沟以及初期雨水收集池 1 座，容积为 1200m³，雨水经收集后排至选煤厂浓缩池，不外排。

2.1.7.3 噪声

现有噪声源分布情况见下表。

表 2.1-2 现有噪声源及排放源强表

序号	噪声源	防治措施	声压级dB(A)	
			防治前	防治后
1	锅炉房风机	消声器、室内布置、减震垫	70~85	<60
2	井口通风机	消声器、选用低噪声设备	93~100	<80
3	分级筛、重介浅槽分选机、带式输送机	设备基础选用高隔振系数材料，设备室内布置。	91~100	<75
4	溜槽	溜槽采用圆弧过渡，内衬高分耐磨板，设计尽量降低落差。	70~85	<60
5	加热室风机	室内布置，减震台座	70~85	<60
6	机修间设备	基础减震，室内布置	70~85	<60
7	空压机组	基础减震、消声器、室内布置	93~100	<85

2.1.7.4 固体废物

项目生产运营期产生的主要固体废物为煤矸石、锅炉灰渣、生活垃圾、污泥和危险废物等。

(1) 煤矸石

矸石产生量为 39.9 万 t/a，由于矸石场已经闭场，目前全部外售榆林正能环保科技有限公司处置。

(2) 锅炉灰渣和脱硫渣

目前锅炉脱硫渣产生量为 50t/a，灰渣产生量 3800t/a，全部交由神木县广利汇贸易有限公司处置。

(3) 生活垃圾

生活垃圾主要由工业场地的办公楼、灯房浴室、单身公寓等部门排放。目前生活垃圾产生量为 165t/a，厂区设置垃圾桶，统一收集后由神木县颢辉环境美化有限责任公司处置，不外排。

(4) 污泥

矿井水处理站污泥产生量为 1384t/a，经压滤处理后全部掺入末煤产品进行销售。生活污水处理站污泥产生量为 75t/a，经压滤处理后和生活垃圾由神木县颢辉环境美化有限责任公司处置。

(5) 危险废物

煤矿运营过程中产生的危险废物主要是废矿物油、废油桶及废蓄电池，产生量为 3t/a。在工业场地建有危废暂存库，集中收集统一管理，交由有资质的公司处置。

表 2.1-3 固废排放量变化情况一览表

固体废物名称	产生量	综合利用量	合理化处置量
矸石（万t/a）	25.3	0	25.3
灰渣（t/a）	3800	0	3800
脱硫渣（t/a）	50	0	50
生活垃圾（t/a）	165	0	165
生活污水处理站污泥（t/a）	75	0	75
矿井水处理站污泥（t/a）	1384	1384	0
危险废物（t/a）	3	0	3

2.2 改扩建工程概况

2.2.1 项目基本情况

(1) 项目名称：陕西榆神矿区三期规划区隆德煤矿改扩建工程项目

(2) 建设单位：神木县隆德矿业有限责任公司

(3) 建设规模：500 万 t/a

(4) 建设地点及四邻关系：建设地点位于陕西省神木市大保当镇；陕西榆神矿区三期规划区东北部，东以秃尾河保护煤柱线为界，西与小保当一号井田相邻，南与大保当井田、黑龙沟井田相邻，北以原隆德煤矿整合区北边界及向东的延长线为界。井田范围内无其它设置采矿权的煤矿。

(5) 开采范围：现有井田范围 44.4896km²，本次改扩建工程首采区为原 203 盘区，面积为 24.15km²。

(6) 建设性质：改扩建

2.2.2 项目组成

隆德煤矿改扩建工程的地面生产、井下开拓、井下运输等生产设施依托现有工程。新增的工程内容有如下几个方面：

（1）井下工程内容

为实现保水采煤效果，采煤方法由一次采全高综采采煤法改为综采（限厚）+ 矸石胶结膏体充填开采；北部区井下开拓巷道、北部区独立的通风、排水、压气、充填等系统。

（2）地面工程内容

新增北区风井场地及联络道路，场地内新建北区回风、进风立井，充填站及配套设施，压气等生产辅助设施。

本改扩建工程项目组成情况见下表。

表 2.2-1 项目改扩建前后工程组成一览表

工程类别	单项工程	改扩建工程内容	备注
	生产能力	井下采煤生产能力5.00Mt/a，配套同等规模的选煤厂	-
	井田境界	井田范围44.4896km ²	-
	开采煤层	井田范围内共计10层可采煤层，设计开采区共有8层可采煤层。	-
地面总布置	工业场地	占地面积32.64hm ² ，布置有选煤厂及仓储设施、生活办公设施、矿井修理车间、材料库、生活污水处理站、锅炉房等	依托现有工程
	风井场地	(1)利用现有风井场地1座，布置有回风立井井口、矿井水处理站、黄泥灌浆站等； (2)新建北区风井场地1座，布置有进、回风立井井口、充填站等，占地4.52hm ²	利用现有风井场地1座，北部区新增1座风井场地
	联络道路	(1)利用现有联络道路，全长13.08km； (2)新建北区风井场地联络道路，路面采用沥青砼路面，宽4m，全长3.75km。	新增北区风井场地的联络道路，其余利用现有道路
	铁路专用线	隆德煤矿铁路专用线接轨于现有靖边至神木铁路锦东站，线路全长10.192km，新设隆德装车站1座。	新建内容，不在本次评价范围内，单独立项评价
矿井主体工程	主斜井	井口标高+1152m，井底（至2 ⁻² 煤）标高为+1016m，井筒倾角6.3°，斜长1775m（含栈桥长度），净宽5.0m，净断面17.8m ² 。装备1.6m宽胶带运输机，用于矿井煤炭提升兼进风及安全出口。	依托现有工程
	副斜井	井口标高+1152m，净断面18.9m ² ，倾角5.5°，斜长2050m（含栈桥长度），采用无轨胶轮车运输，主要担负矿井的人员、材料和设备等的辅助运输兼进风及安全出口。	依托现有工程
	风井	(1)现有回风立井井口标高+1215m，井筒净直径6.0m，垂深193m，倾角90°，作矿井回风兼安全通道；敷设主排水管道、压风管道、消防洒水管道和灌浆管道。担负二盘区、四盘区、六盘区、八盘区、十盘区的回风任务。 (2)新增北区进风立井，井筒净直径6.0m，井筒净断面28.27m ² ，倾角90°，深度300m，主要担负一盘区、三盘区、五盘区、七盘区和九盘区的进风任务。 (3)新增北区回风立井，井筒净直径6.0m，井筒净断面28.27m ² ，倾角90°，深度300m，主要担负一盘区、三盘区、五盘区、七盘区和九盘区的回风任务。井筒内敷设消防洒水管路、	北部区新增1口进风立井和1口回风立井；利用现有的1口回风立井。

工程类别	单项工程	改扩建工程内容	备注
		压风管路和充填管路，装备封闭式玻璃钢梯子间，兼作矿井的一个安全出口。	
	提升系统	主斜井提升系统安装一部带宽1600m的固定带式输送机	依托现有工程
	充填系统	充填工作面采用双巷布置，其中1条回采巷道布置带式输送机，作为掘进工作面运输通道及工作面进风通道。另1条回采巷道作为充填管道及回风通道。回采巷道采用矩形断面，沿煤层顶板布置。	全部新建
	通风系统	矿井采用抽出式通风方法，分区式通风方式，全矿井共分为2个通风分区，以北区回风立井为界，现有通风系统服务以南各盘区，新建北区通风系统服务以北各盘区。 (1)现有回风立井通风分区：现有主斜井和副斜井进风，现有回风立井回风。 (2)北区回风立井通风分区：新建北区进风立井进风，新建北区回风立井回风。	依托现有通风系统，北部区新增一套通风系统
	压风系统	(1)现有风井场地压缩空气站安装运行JN250-8型空压机4台，其中3台工作，1台备用，单台空压机排气量为46.55 m ³ /min。 (2)新建风井场地新建一座空压站，安装JN250-8型空压机4台，其中3台工作，1台备用，，单台空压机排气量为46.55 m ³ /min，最大供气能力为186.2 m ³ /min，满足北部区风动工具和压风自救需要。	依托现有压气系统，新增一套压风系统
	井下排水系统	本工程新建2个井下排水泵房，服务功能如下： (1)2 ⁻² 煤北区1#水泵房承担北部区一盘区的排水任务，安装MD155-67×8（P）型矿用排水泵3台。正常涌水量时1台工作，1台备用，1台检修，最大涌水量时2台工作。 (2)2 ⁻² 煤北区2#水泵房承担北部区二盘区的排水任务，安装MD500-57×9（P）型矿用排水泵3台。正常涌水量时1台工作，1台备用，1台检修，最大涌水量时2台工作。 (3)排水管线在回风立井敷设，提升至地表。	北部区新建一套排水系统
选煤厂主体工程	选煤工艺	150-13mm级块煤采用重介浅槽排矸；13-1mm末煤采用重介旋流器分选、1-0.25mm粗煤泥TBS分选。3-0.25mm级粗煤泥采用煤泥离心机回收；0.25-0mm级细煤泥采用压滤机回收	依托现有工程
	浓缩车间	设置4台φ30m浓缩机，正常生产时3台工作，1台备用。	
	压滤车间	设置3台细煤泥压滤机	
	仓储设施	原煤仓、大块煤仓、中块煤仓、末煤仓、筛末煤仓、矸石仓、应急栈桥储煤场	依托现有工程

工程类别	单项工程		改扩建工程内容	备注
辅助生产系统	矿井辅助设施		灌浆站、修理车间、综采设备中转库、无轨胶轮车库及保养间等	依托现有工程
	选煤厂辅助设施		化验楼、集控室、主厂房变配电室、地磅房、物资库	依托现有工程
运输系统	产品煤运输		改扩建工程投产后全部采用铁路装车外运。	新建的铁路专用线单独立项评价
	矸石运输		矸石通过汽车运至新建风井场地矸石	
公用工程	供水		(1)生活水源：煤矿目前建有2座水源井，1用1备，单座水源井取水量40m ³ /h，满足改扩建后生活用水供水要求。新建风井场地生活用水由桶装水供给。 (2)生产供水：生产供水（包括绿化及道路洒水）全部由处理后的矿井水和生活污水供给。	供水设施依托现有工程
	排水		(1)生活污水：由生活污水处理站处理后全部回用于绿化用水和道路洒水。 (2)矿井水：矿井水由北区1#、2#井下水仓收集后顺北区回风立井提升至地表，然后通过管道输送至矿井水处理站处理，优先回用生产，多余部分达标排放。	生活污水处理设施依托现有工程；矿井水处理设施依托现有工程
	供热		改扩建后工业场地现有2台15t/h燃煤蒸汽锅炉改为“真空管太阳能集热器+电热水锅炉+超低温空气源热泵”供热系统。新建风井场地利用矿井回风余热作为热源，配置24台SMEET-FSQ-300型乏风取热机组，单台取热量300kW。	新建风井场地利用矿井回风余热做为热源，哦工业场地燃煤锅炉由电锅炉及太阳能替代
	供电		煤矿现有110kV变电所一座，变电所两回110kV输电线路引自锦界110kV变电站不同母线段，改扩建后仍满足供电要求。在北部区井下新增中央变电室，新建风井场地新增变电室。	依托现有110kV变电所
环保工程	废气	工业场地锅炉烟气	工业场地锅炉采用布袋除尘器+石膏石灰法脱硫+ PNCr固态高分子材料脱硝，烟气经处理后由一根45m烟囱排放；	依托现有环保设施
		选煤厂有组织粉尘	选煤厂设置了11台布袋除尘器，分别布置在筛分车间设1台、准备车间设1台、原煤仓仓顶和仓下转载点各1台、筛分车间仓顶和仓下各1台，块煤仓仓顶1台、末精煤仓仓顶和仓下转载点各1台，装车站内部1台及末煤洗选车间设2台。	依托现有环保设施
		充填站有组织粉尘	矸石仓、粉煤灰仓、水泥仓各个仓顶，破碎车间破碎机入料口处均设置布袋除尘器进行除尘，处理后废气经不低于15m高排气筒排放	新建

工程类别	单项工程		改扩建工程内容	备注
		无组织粉尘	(1)原煤、产品煤和矸石储装运系统全部采用封闭式结构，同时在主厂房和筛分车间主要产尘点设置了喷雾洒水装置。 (2)应急栈桥储煤场、充填站内矸石堆棚进行全封闭。 (3)运输道路定期清扫和洒水，运矸车辆采用篷布遮盖。	充填站内矸石堆棚全封闭措施为新建，其它措施利用现有环保设施
	废水	矿井水处理措施	(1)改扩建后预测正常矿井涌水量为11592 m ³ /d，经井下水仓收集沉淀后提升至地表污水处理站。 (2)现有矿井水处理站位于风井场地内，处理规模均为24000m ³ /d，采用“调节预沉+混凝沉淀+过滤”处理工艺，出水水质满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）及回用标准。	依托现有设施
		生活污水处理措施	生活污水处理站规模为1440m ³ /d，采用“水解酸化-接触氧化-过滤-消毒”前处理工艺及“超滤+反渗透”深度处理工艺（供锅炉用水），处理后的污水全部用于选煤厂生产补水、锅炉用水、绿化及降尘用水等，不外排。	依托现有设施
	固体废物	矸石	矸石前13a运至充填站破碎后全部充填井下；后23a全部机械化固体充填井下。	全部综合利用
		废矿物油等危险废物	(1)废油脂委托陕西宝鸡恒兴石化科技有限公司处置 (2)废油桶及废电池委托神木市环华再生资源回收有限公司处置	与现有处置措施一致
		污泥	矿井水处理站污泥经压滤处理后全部掺入末煤产品进行销售。生活污水处理站污由当地环卫部门统一收集处理。	
		生活垃圾	厂区垃圾集中收集，统一由神木市颢辉环境美化有限责任公司负责清运处置	
	噪声		(1)现有高噪声设备全部室内布置或设置隔声屏障，基础减震 (2)新建高噪声设备主要是空压机、水泵、破碎机等，主要布置在新建风井场地内。要求噪声设备全部室内布置，基础减振，设备定期保养。	-
	生态		按矿山地质环境治理与生态恢复方案开展沉陷区治理、井田范围植被恢复、工业场地绿化、采空区裂缝修复等工作，并按期验收。	按生态恢复治理方案开展工作

2.2.3 地理位置及交通

隆德井田位于陕西省神木市西南部，行政区划隶属于神木市大保当镇及瑶镇乡管辖。地理坐标在北纬**，东经**。

矿井地处陕西“米”字型公路网内，榆神二级公路（S204省道）和210国道陕蒙段高速公路分别从本区东西侧约4~5km处南北穿过，区内与各乡镇之间有若干简易公路相通，公路交通方便。

西（安）~包（头）铁路神延段和神（木）~黄（骅）铁路以及西包复线，南与陇海线、太中线，北与京包线相连，向东有大秦、神黄两条西煤东运通道与京九、京广等线相接，进而与全国铁路运输网络相衔接，可以为矿井煤炭外运提供方便条件。

43

2.2.4 产品方案及流向

本井田煤炭以不粘煤为主，少量长焰煤，产品热值在 5500 大卡左右，主要应用在电力燃料煤、建筑行业水泥用煤、煤化工等行业。

2.2.5 项目总平面布置及占地

本次改扩建工程依托现有的工业场地和风井场地，新建北区风井场地及联络道路。现有工业场地和风井场地内生产及辅助设施均已建成，不新增建设内容。

2.2.5.1 依托的现有场地

(1) 工业场地

办公生活区、生产区（包括选煤厂和井下辅助生产设施）均利用现有设施，不新增工程内容。

(2) 风井场地

主要依托目前的回风井、黄泥灌浆站、2#矿井水处理站和空压机站等。

2.2.5.2 新建北区风井场地

场地内布置有进风立井、回风立井、通风机房、空气加热室、110kV 变电所、压缩空气站、通风机房及配电室、热泵机房、乏风取热室、消防水池及消防泵房、矸石充填站等设施。

表 2.2-2 新建北区风井场地工程量表

序号	项 目	单位	数量	备 注
1	风井场地用地总面积	hm ²	4.52	含围墙外用地
2	风井场地围墙内用地总面积	hm ²	3.75	
3	铺砌场地面积	m ²	10500	水泥混凝土面层22cm，水泥稳定碎石基层厚25cm
4	盖板排水沟	m	850	0.6m宽砖砌盖板明沟，平均深0.7m
5	浆砌片石护坡	m ²	12500	M10水泥砂浆砌片石，厚0.35m
6	围墙	m	960	2.2m高,0.24m厚砖砌围墙
7	大门	座	2	8.0m宽，1.8m高钢栅大门
8	平场土石方工程量，填方：	万m ³	0.80	以挖作填，挖方中均为沙土。
	挖方：	万m ³	5.50	
9	绿地率	%	18	绿化面积 0.675hm ²

工程总平面布置图见下图。

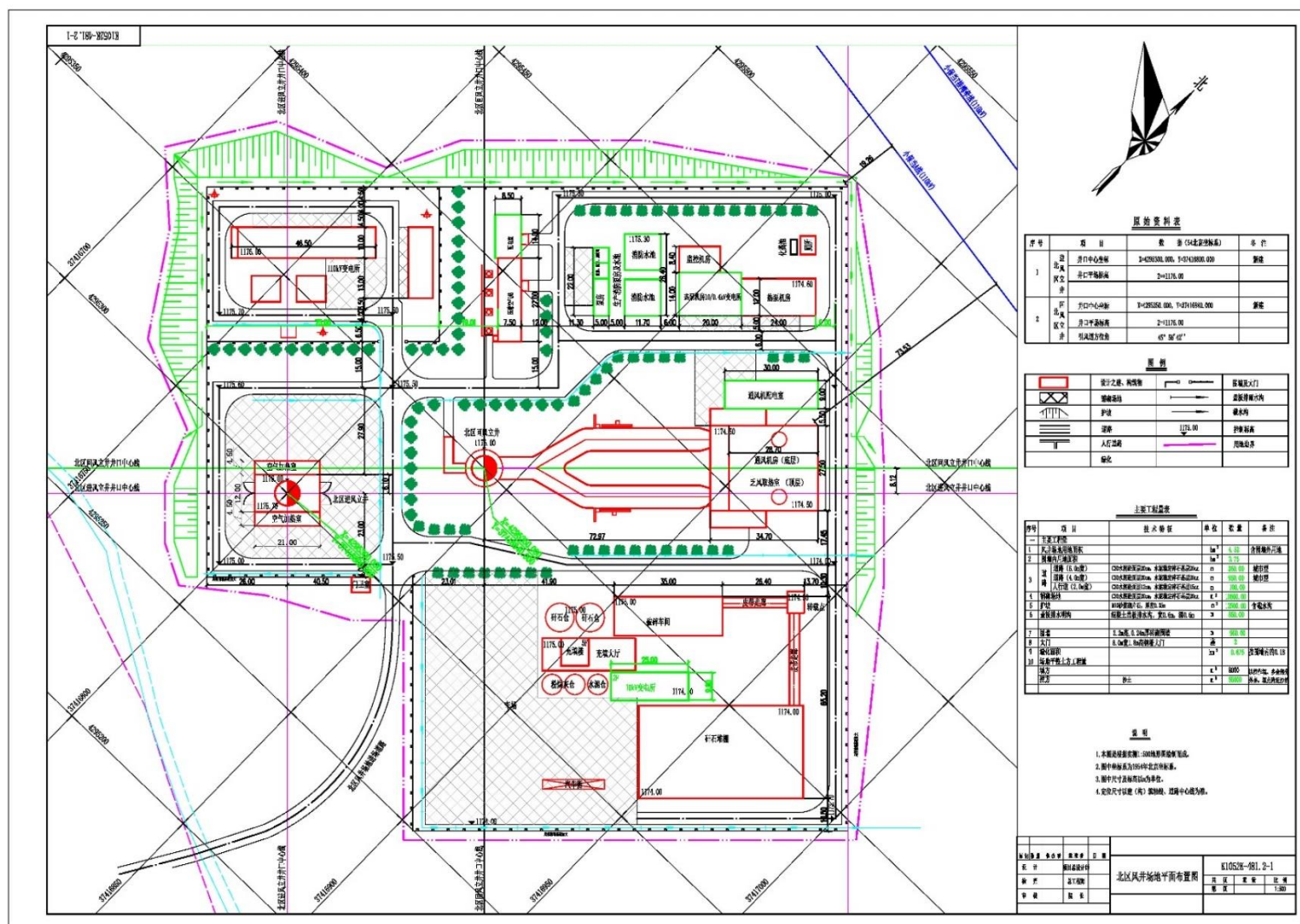


图 2.2-2 新建北区风井场地平面布置图

2.2.5.3 联络道路

改扩建后仍利用现有道路，另外新增北区风井场地联络道路，情况如下：

(1) 外部联络道路

该道路为矿井地销煤炭、货运及人员等唯一对外道路，其混合交通量大，道路均采用二级场外道路标准设计，路面宽 12.0m，路基宽 14.0m，由工业场地向东接于 S204 省道，道路全长 8.83km。

(2) 现有风井场地联络道路

该道路为风井场地人员及材料等对外唯一通道，交通量很小，道路采用场外辅助道路标准设计，路面宽 3.5m，路基宽 5.0m，道路全长 4.01km。

(3) 新建北区风井场地联系道路

线路自新建北区风井场地大门起，基本沿井下大巷位置向西，在现有爆炸材料库进场道路东侧约 600m 的现有乡村公路连通，线路长度 3.75km。道路采用场外四级道路标准设计，路面宽 4m，路基宽 6.5m，并根据交通需要设置错车道。

2.2.5.4 铁路专用线

隆德煤矿铁路专用线接轨于靖边至神木铁路锦东站，出站后线路沿隆德矿业与小保当井田间煤柱线向东南前行，隆德煤矿和大保当井田西侧边界处，线路折向东北前行，在隆德煤矿和大保当井田北侧边界处，线路上跨黑龙沟后，折向东前行进入隆德煤矿工业广场装车场。线路全长 10.192km。其中，桥梁 1 座-0.422km，桥梁占比为 4.14%；新设隆德车站 1 座。全线无隧道工程。

该工程由中铁第四勘察设计院集团有限公司承担设计工作，已于 2021 年 6 月完成初步设计，环境影响评价工作单独立项评价，目前正在编制过程中，不在本次评价范围内。铁路专用线项目计划于 2021 年 12 月开展招投标工作，并开工 2022 年 3 月份开工建设，2023 年 5 月份建成投入运营。

2.2.5.5 项目占地

改扩建工程占地情况见下表。

表 2.2-3 项目占地情况统计表（单位：hm²）

工程名称	占地面积	用地类别	土地利用类型	备注
工业场地	32.64	永久占地	工业用地	已有
现有风井场地	4.26	永久占地	工业用地	已有
现有场外道路	2.15	永久占地	工业用地	已有
北区风井场地	4.52	永久占地	灌木林地、草地	新增
北区风井场地联络道路	1.66	永久占地	灌木林地、草地	新增
矿井水输送管线 （由北区风井场地至现有 风井场地矿井水处理站）	2.67	临时占地	灌木林地、草地	新增
合计	53.33			

2.2.6 劳动定员及生产效率

改扩建后，劳动定员不变，仍为 1081 人，其中矿井 855 人（含充填系统），选煤厂 226 人。新建北区风井场地定员 50 人，人员由煤矿内部调配。矿井年工作 330d，井下工人每天四班作业，三班生产，一班检修，每班工作 6h，每日净提升时间 18h；地面工人采用三班作业，每班工作 8h；选煤厂年工作 330d，日工作时间 16h，每天两班生产，一班检修。充填开采工作面采用“四六”工作制度，一班生产，两班充填，一班检修。

矿井全员效率为 27.15t/工，选煤厂全员劳动效率为 91.27t/工。

2.2.7 建设计划

本次改扩建工程建设总工期为 15 个月。

2.2.8 项目主要技术经济指标

项目主要经济技术指标见表 2.2-4。

表 2.2-4 项目主要经济技术指标表

序号	名 称	单位	指标	备注
1	井田面积	km ²	44.4896	
2	煤层			
2.1	全井田可采煤层数/设计开采区可采煤层数	层	10/8	
2.2	可采煤层总厚度	m	12.93~25.25	
2.3	首采煤层平均厚度	m	3.85	
2.4	煤层倾角	°	1	
3	资源/储量			
3.1	地质资源量	Mt	**	
3.2	设计可采储量	Mt	**	
4	煤类		以不粘煤为主	
5	煤质			
5.1	水分 (Mad)	%	6.76~7.41	
5.2	灰分 (Ad)	%	6.47~7.75	
5.3	挥发分 (Vdaf)	%	34.72~36.61	
5.4	硫分 (St,d)	%	0.32~0.55	
5.5	发热量 (Qbd)	MJ/kg	30.32~31.12	
6	矿井设计生产能力			
6.1	年生产能力	Mt/a	5.00	
6.2	日生产能力	t/d	15152	
7	矿井服务年限	a	57.5	
8	矿井设计工作制度			
8.1	年工作天数	d	330	
8.2	日工作班数	班	4	
9	井田开拓			
9.1	井田开拓方式		斜井开拓	
9.2	水平数目	个	3	
9.3	第一水平标高	m	+1019	
9.4	第二水平标高	m	+980	
9.5	最终水平标高	m	+830	
10	井筒类型及主要特征			
10.1	主斜井 (倾角、净断面或直径、长度或深度)	°,m ,m	6.3,17.8,1275	
10.2	副斜井 (倾角、净断面或直径、长度或深度)	°,m ,m	5.5,22.9, 1600	
10.3	回风立井 (倾角、净断面或直径、长度或深度)	°,m ,m	90,6.0,195.3	
10.4	北区回风立井 (倾角、净断面或直径、长度或深度)	°,m ,m	90,6.0,300	
10.5	北区进风立井 (倾角、净断面或直径、长度或深度)	°,m ,m	90,6.0,300	
11	大巷运输			
11.1	主运输方式		带式输送机	
11.2	辅助运输方式		无轨胶轮车	
12	盘区			
12.1	投产时盘区个数	个	2	
12.2	投产时回采工作面个数及长度	个/m	2/300	

序号	名 称	单位	指标	备注
12.3	投产时回采工作面年推进度	m	2854/570	
12.4	投产时掘进工作面个数	个	3	
12.4.1	其中：连掘工作面个数	个	2	
12.4.2	综掘工作面个数	个	1	
12.5	采煤方法		长壁综采（限厚）/ 充填采煤法	
13	井巷工程总量			
13.1	巷道总长度	m	43126	
13.1.1	其中：煤巷长度	m	40687	
13.1.2	半煤岩巷长度	m	424	
13.1.3	岩巷长度	m	2015	
13.2	巷道总体积	m ³	921584	
14	提升			
14.1	主斜井提升设备及容器			胶带
14.2	副斜井提升设备及容器		无轨胶轮车	
15	矿井通风			
15.1	瓦斯等级		瓦斯	
15.2	通风系统		分区式	
15.3	通风方式		抽出式	
15.4	回风立井通风机型号及数量	型号	FBCDZNo30/2×710	2台
15.5	北区回风立井通风机型号及数量	型号	FCZNO.28/1250(I)	2台
16	排水（新增）			
16.2	2-2煤北区1#水泵房排水系统			
	正常水泵型号/数量	型号	MD15567×8(P)	3台
16.3	2-2煤北区2#水泵房排水系统			
	正常水泵型号/数量	型号	MD500-57×9(P)	3台
17	北区风井场地压缩空气			
	空气压缩机型号及数量	型号/ 台	MM250-8 /3	
18	人员配置			
18.1	矿井在籍员工总人数	人	855	
18.1.1	其中：原煤生产人员	人	558	
18.1.2	生产工人	人	478	
18.2	矿井原煤生产人员效率	t/工	27.15	
18.3	选煤厂在籍员工总人数	人	226	
18.3.1	其中：原煤生产人员	人	166	
18.3.2	生产工人	人	150	
18.4	选煤厂全员劳动效率	t/工	91.27	
19	项目投资			
19.1	建设项目总投资	万元	248555.55	
19.2	财务评价指标			
19.2.1	项目投资财务内部收益率（所得税后）	%	16.39	
19.2.2	项目投资财务净现值（所得税后）	万元	142731.84	
19.2.3	项目投资回收期（所得税后）	年	6.31	
19.2.4	总投资收益率	%	15.61	
19.2.5	项目资本金净利润率	%	37.51	

2.2.9 井田境界与资源概况

2.2.9.1 井田境界

(1) 原有矿区范围

根据陕西省国土资源厅关于划定神木县隆德矿业有限责任公司矿区范围的批复（陕国土资矿采划[2009]15号），原有矿区范围由7个拐点连线为界圈定，为一长约6.3~8.4km、宽约2.4~3.1km的西北东南向近似长方形，面积20.4635km²。

(2) 矿区总体规划的井田范围

2012年9月3日，国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于陕西榆神矿区三期规划区总体规划的批复》（发改能源[2012]号）文件批复了隆德煤矿井田范围。隆德井田位于矿区的东北部，东以秃尾河保护煤柱线为界，西与小保当一号井田相邻，南与大保当井田、黑龙沟井田相邻，北以原隆德煤矿整合区北边界及向东的延长线为界。井田内无已其它设置采矿权的煤矿。

三期总体规划批复的隆德煤矿井田范围由14个拐点连线为界圈定，为一南北长约2.3~9.8km、东西宽约8.0~3.9km的刀形，面积约45.10km²。

(3) 现有矿区范围

2019年9月，陕西省自然资源厅以《关于划定神木市神木镇隆德煤矿（扩大区）矿区范围的批复》（陕自然资矿采划[2019]17号）对隆德煤矿矿区范围进行了批复。批复后的矿区范围由20个拐点圈定，井田面积为44.4896km²，拐点坐标见下表。

表 2.2-5 改扩建后井田境界拐点坐标一览表

序号	2000国家大地坐标系		序号	1954年北京坐标系(转换)	
	X	Y		X	Y
1	**	**	1	**	**
2	**	**	2	**	**
3	**	**	3	**	**
4	**	**	4	**	**
5	**	**	5	**	**
6	**	**	6	**	**
7	**	**	7	**	**
8	**	**	8	**	**
9	**	**	9	**	**
10	**	**	10	**	**
11	**	**	11	**	**
12	**	**	12	**	**
13	**	**	13	**	**
14	**	**	14	**	**

序号	2000国家大地坐标系		序号	1954年北京坐标系(转换)	
	X	Y		X	Y
15	**	**	15	**	**
16	**	**	16	**	**
17	**	**	17	**	**
18	**	**	18	**	**
19	**	**	19	**	**
20	**	**	20	**	**

2.2.9.2 储量及服务年限

(1) 工业储量及可开采储量

全井田目前工业资源/储量为**Mt, 除去煤柱损失量, 计算最终设计资源/储量为**Mt。

设计可采储量为矿井设计资源/储量减去各风井场地和主要井巷煤柱的煤量后乘以采区回采率。工业场地及风井场地与斜井井筒保护煤柱按一级保护, 大巷按每侧留设 80m 煤柱考虑。设计开采区设计可采储量为**Mt, 详见下表。

表 2.2-6 设计开采区设计可采储量汇总表 单位: Mt

开采水平	盘区编号	煤层编号	设计开采区设计可采储量
一	一盘区	2 ⁻²	**
	二盘区	2 ⁻²	**
二	三盘区	3 ⁻¹	**
	四盘区	3 ⁻¹	**
	五盘区	4 ⁻³	**
	六盘区	4 ⁻³	**
三	七盘区	5 ⁻²	**
		5 ^{-2下}	**
	八盘区	5 ⁻²	**
		5 ^{-2下}	**
	九盘区	5 ⁻³	**
		5 ^{-3下}	**
		5 ⁻⁴	**
	十盘区	5 ⁻³	**
		5 ⁻⁴	**
合计			**

(2) 服务年限

根据可研设计方案, 全井田剩余服务年限为 57.5a, 设计开采区服务年限 36a。

2.2.9.3 含煤地层及煤层特征

本项目含煤地层为侏罗系中统延安组, 可采煤层特征详见表 2.2-7。

表 2.2-7 主要煤层特征一览表

含煤段号	煤层号	煤层特征					结 构	层间距	可采类型	稳定类型
		两极值 平均值(点数) (储量计算厚度)	两极值 平均值(点数) (可采厚度)	标准 差	变异 系数	面积 可采率%		两极值 一般值		
第四段	2 ⁻²	<u>0.00~4.80</u> 3.27(57)	<u>0.85~4.80</u> 3.51(53)	0.87	0.25	91	一般不含夹矸，局部含1层夹矸，个别含2层夹矸，厚度0.15~0.71m。以粉砂岩为主，其次为砂质泥岩。	<u>28.06~41.92</u>	全区可采	稳定
第三段	3 ⁻¹	<u>2.15~2.95</u> 2.61(53)	<u>2.15~2.95</u> 2.61(53)	0.19	0.07	100	不含夹矸。	35.15 <u>23.19~29.51</u>	全区可采	稳定
第二段	4 ⁻¹	<u>0.16~0.55</u> 0.30(42)	/	0.14	0.45	/	局部含1层夹矸，厚度0.13~0.68m；岩性以粉砂岩为主，少量泥岩、砂质泥岩。	26.05 <u>9.02~22.09</u>	不可采	
	4 ⁻²	<u>0.20~1.32</u> 0.55(50)	<u>0.90~1.32</u> 1.08(10)	0.12	0.11	/	一般不含夹矸，局部含1~2层夹矸，厚度0.15~0.79m；岩性以粉砂岩为主，少量泥岩。	15.52 <u>11.77~30.86</u>	不可采	
	4 ⁻³	<u>1.72~3.14</u> 2.43(52)	<u>1.72~3.14</u> 2.43(52)	0.37	0.15	100	偶含1层夹矸，厚度0.08~0.71m；岩性以粉砂岩、细粒砂岩为主。	22.54 <u>12.10~24.51</u>	全区可采	稳定
	4 ⁻⁴	<u>0.20~0.90</u> 0.49(38)	<u>0.89~0.90</u> 0.90(2)	0.01	0.01	/	局部含1~2层夹矸，厚度0.11~0.65m；岩性以粉砂岩为主，少量泥岩。	17.24 <u>8.10~19.79</u>	不可采	
第一段	5 ⁻²	<u>0.65~3.42</u> 1.54(52)	<u>0.86~3.42</u> 1.59(49)	0.72	0.45	97	一般不含夹矸，局部含1层夹矸，夹矸厚度0.01~0.74m，岩性以粉砂岩为主。	13.67 <u>0.87~18.60</u>	全区可采	稳定
	5 ^{-2下}	<u>0.35~1.49</u> 1.10(43)	<u>0.80~1.49</u> 1.15(38)	0.20	0.18	72	一般不含夹矸，偶含1层夹矸，夹矸厚度0.20~0.45m，岩性为粉砂岩。	10.01 <u>10.62~42.30</u>	大部分可采	稳定
	5 ⁻³	<u>1.08~4.36</u> 3.52(52)	<u>1.08~4.36</u> 3.52(52)	0.76	0.22	100	一般含一层夹矸，个别含2层夹矸，厚度0.01~0.72m；岩性以粉砂岩为主，少量泥岩、砂质泥岩。	26.42 (5 ⁻³ ~5 ⁻²) <u>14.96~29.64</u>	全区可采	稳定
	5 ^{-3下}	<u>1.05~1.15</u> 1.09(6)	<u>1.05~1.15</u> 1.09(6)	0.04	0.04	13	零星含一层夹矸，厚度0.20m；岩性为粉砂岩。	23.78 (5 ^{-3下} ~5 ⁻²) <u>8.63~31.03</u>	局部可采	稳定
	5 ⁻⁴	<u>0.20~1.81</u> 0.98(52)	<u>0.82~1.81</u> 1.25(31)	0.23	0.18	56	局部含1层夹矸，厚0.09m~0.76m；岩性以粉砂岩为主，少量细粒砂岩、泥岩。	20.64 (5 ⁻⁴ ~5 ⁻³)	大部分可采	稳定

2.2.9.4 煤质

各煤层最高内在水分(MHC)为6.53~11.73%，综合平均值7.62~10.59%之间；各煤层原煤灰分综合平均值在6.47~7.75之间，属特低灰分煤层。各煤层主要为特低~低硫煤区。煤质特征见下表。

表 2.2-8 煤层工业分析成果综合统计表

煤层	原 煤 测 定								浮 煤 测 定		
	Mad(%)	Ad(%)	Vdaf(%)	CRC(1~8)	St,d(%)	Qb,ad(cal/g)	Qgr,d(MJ/kg)	ARD	Mad(%)	Ad(%)	Vdaf(%)
2 ⁻²	<u>4.23~10.10</u> 7.38(76)	<u>2.77~19.03</u> 7.40(69)	<u>30.84~</u> <u>42.45</u> 37.44(74)	2 (4) 3(55) 4 (16)	<u>0.21~2.64</u> 0.73(75)	<u>4961~7232</u> 6735(73)	<u>22.23~</u> <u>32.87</u> 30.32(73)	<u>1.28~1.36</u> 1.32(21)	<u>4.03~9.65</u> 6.64(76)	<u>2.01~9.57</u> 3.87(76)	<u>30.41~41.48</u> 36.61(76)
3 ⁻¹	<u>4.27~10.48</u> 7.27(69)	<u>2.18~17.96</u> 6.47(66)	<u>33.13~</u> <u>41.94</u> 37.02(68)	2 (5) 3(41) 4 (23)	<u>0.21~1.44</u> 0.52(69)	<u>5031~7388</u> 6877(68)	<u>22.36~</u> <u>33.22</u> 30.92(68)	<u>1.27~1.35</u> 1.31(18)	<u>3.38~10.12</u> 6.77(69)	<u>1.52~5.16</u> 3.50(68)	<u>29.55~39.49</u> 35.96(69)
4 ⁻³	<u>4.57~10.24</u> 7.15(66)	<u>2.72~16.83</u> 6.76(66)	<u>30.82~</u> <u>41.62</u> 36.00(68)	2(7) 3(50) 4(15)	<u>0.18~1.05</u> 0.47(68)	<u>6225~7635</u> 6930(64)	<u>27.29~</u> <u>33.34</u> 31.12(64)	<u>1.25~1.37</u> 1.31(21)	<u>3.26~9.91</u> 6.69(68)	<u>1.84~4.74</u> 3.45(68)	<u>30.65~39.89</u> 35.19(68)
5 ⁻²	<u>4.08~9.66</u> 7.34(64)	<u>3.26~15.69</u> 7.08(62)	<u>30.09~</u> <u>41.43</u> 35.63(64)	2(2) 3(39) 4(22)	<u>0.22~1.12</u> 0.47(64)	<u>6145~7450</u> 6880(62)	<u>27.99~</u> <u>33.00</u> 30.97(62)	<u>1.27~1.37</u> 1.32(18)	<u>3.47~10.02</u> 6.41(64)	<u>2.13~8.70</u> 3.74(63)	<u>29.91~39.50</u> 34.72(64)
5 ^{-2下}	<u>5.03~9.42</u> 6.97(33)	<u>3.14~16.10</u> 7.17(31)	<u>33.39~</u> <u>41.88</u> 35.92(33)	2(2) 3(22) 4 (9)	<u>0.17~0.86</u> 0.44(33)	<u>5315~7375</u> 6879(33)	<u>23.90~</u> <u>33.17</u> 30.84(33)	<u>1.30~1.35</u> 1.32(8)	<u>2.22~9.15</u> 6.15(33)	<u>2.15~6.65</u> 3.86(33)	<u>30.34~39.97</u> 35.57(33)
5 ⁻³	<u>3.42~9.60</u> 6.87(69)	<u>3.16~15.34</u> 6.87(65)	<u>32.25~</u> <u>40.39</u> 35.96(68)	2 (3) 3(47) 4 (19)	<u>0.17~1.14</u> 0.46(67)	<u>5751~7601</u> 6881(67)	<u>25.20~</u> <u>33.21</u> 30.81 (67)	<u>1.28~1.35</u> 1.32(20)	<u>1.39~10.74</u> 6.19(69)	<u>1.99~5.17</u> 3.74(68)	<u>30.67~39.12</u> 35.25(69)
5 ^{-3下}	<u>6.14~8.02</u> 7.10(4)	<u>5.93~10.58</u> 8.10(4)	<u>34.09~</u> <u>38.56</u> 36.05(4)	3(1) 4 (3)	<u>0.33~0.81</u> 0.50(67)	<u>6764~7086</u> 6868(4)	<u>30.06~</u> <u>31.56</u> 30.83 (4)	1.32	<u>5.96~7.00</u> 6.61(4)	<u>3.76~4.60</u> 4.30(4)	<u>31.14~38.63</u> 35.05(4)
5 ⁻⁴	<u>3.97~8.46</u> 6.76(46)	<u>2.84~15.73</u> 7.50(41)	<u>33.17~</u> <u>43.17</u> 36.30(45)	2 (4) 3(27) 4 (14)	<u>0.24~0.98</u> 0.49(44)	<u>6200~7398</u> 6950(41)	<u>27.27~</u> <u>33.46</u> 31.08(41)	<u>1.29~1.36</u> 1.32(15)	<u>1.30~9.34</u> 5.82(46)	<u>2.28~5.24</u> 3.84(45)	<u>30.75~38.64</u> 35.26(46)

2.2.9.5 开采技术条件

(1) 煤层顶、底板条件

根据地质勘探报告，本区 2⁻²、3⁻¹、5^{-2下}、5⁻³ 煤层顶板属于（I 类）不稳定顶板；4⁻²、4⁻³、5⁻²、5⁻⁴ 顶板属于（II 类）中等稳定顶板，均应加强顶板防护。

(2) 瓦斯

地质勘探报告中依据《地勘时期煤层瓦斯含量测定方法》（GB/T23249-2009）进行煤层瓦斯含量和成分测定，测试分析成果见下表。

表 2.2-9 煤层瓦斯成分及含量测定成果汇总表

煤层	样品数	瓦斯含量 (ml/g,daf)			自然瓦斯成份 (%)			
		CH ₄	CO ₂	C ₂ ~C ₈	CH ₄	CO ₂	N ₂	C ₂ ~C ₈
2 ⁻²	18	0~0.22	0.02~1.84	0	0~1.62	0.59~23.87	73.31~100	0
3 ⁻¹	18	0~0.18	0.03~1.61	0	0~1.16	0.70~14.19	83.18~99.3	0
4 ⁻³	16	0~0.28	0.12~1.42	0	0~1.65	0.68~17.13	79.85~99.2	0
5 ⁻²	13	0~0.22	0.03~0.67	0	0~1.09	0.96~8.18	90.85~99.0	0
5 ^{-2下}	9	0~0.08	0.12~0.58	0	0~0.34	0.77~2.02	94.4~99.15	0
5 ⁻³	15	0~0.19	0.01~1.90	0	0~1.06	0.60~17.58	81.32~99.4	0
5 ⁻⁴	16	0~0.11	0.08~2.06	0	0~0.91	0.79~19.76	78.39~100	0

2018 年 9 月 25 日，陕西省煤炭科学研究所对隆德煤矿瓦斯等级进行了鉴定。根据鉴定结果，矿井瓦斯绝对涌出量 2.66m³/min，相对瓦斯涌出量为 0.74m³/t；矿井二氧化碳绝对涌出量 9.55 m³/min，相对涌出量 2.66 m³/t；采煤工作面最大瓦斯绝对涌出量为 0.37m³/min；掘进工作面最大瓦斯绝对涌出量为 0.07m³/min。根据《煤矿安全规程》鉴定本矿属低瓦斯矿井。

(3) 煤尘爆炸性

根据地质报告，各煤层测试的火焰长度均大于≥400mm，抑制煤尘爆炸最低岩粉用量为 85%，均属有爆炸性危险的煤层，煤尘爆炸性指数为 45%。

(4) 煤的自燃

根据地质勘探报告，各煤层为 I 类容易自燃煤层。

(5) 地温

本项目平均恒温点温度为 13.89℃，平均地温梯度为 2.45℃/100m，故本区属地温正常区，无地温危害。

(6) 煤层气

区内各个煤层总含气量整体较低，CH₄ 含气量整体较低，煤层气体成分以 CO₂

和 N_2 为主，煤类以不粘煤（BN31）为主，镜质组最大反射率在 0.530~0.626% 之间，各煤层采样点含气量大部分小于《煤层气资源/储量规范》（DZ/T 0216-2010）的下限标准 $1\text{m}^3/\text{t}$ 。说明区内煤层气不具备开采价值。

2.3 工程分析

2.3.1 矿井开拓工程

2.3.1.1 井田开拓

改扩建工程利用目前已布置的 3 个井筒：在工业场地布置 1 个主斜井和 1 个缓坡副斜井，在现有风井场地布置 1 个回风立井。为解决北部区的通风问题，在北部区东部边界的中间位置布置一对北区进、回风立井，实现矿井改扩建后的分区通风。

2.3.1.2 井筒布置

主斜井、副斜井和回风立井井筒（已有）特征见下表。北区进风立井和北区回风立井井筒（新增）特征见下表。

表 2.3-1 主斜井、副斜井和回风立井井筒特征表（已有）

序号	井筒特征		井筒名称			备注
			主斜井	缓坡副斜井	回风立井	
1	井筒坐标	经距(Y)	**	**	**	已建
		纬距(X)	**	**	**	
2	井口标高(m)		+1152.0	+1152.0	+1212.3	
3	井筒倾角(°)		6.3	5.5	90	
4	提升方位角(°)		136°5' 57"	136°5' 57"	136°0' 0"	
5	井底标高(m)		+1016.0	+1016.0	+1019.0	
6	井筒深度(m)		1217	1600	193.3	
7	井筒直径或宽度(m)	净	5.00	5.50	6.0	
		掘(沙层及风化段/基岩段)	5.70/5.24	6.20/5.80	7.60/6.90	
8	井筒净断面(m ²)	沙层及风化段	17.82	22.88	28.27	
		基岩段	17.82	22.88	28.27	
9	井筒掘进断面(m ²)	沙层及风化段	23.59	29.36	45.36	
		基岩段	19.95	26.55	37.39	
10	井壁厚度(m)	沙层及风化段	350	350	800	
		基岩段	120	150	450	
11	用途		煤炭提升兼进风及安全通道	进风、人员材料运输兼做安全出口	回风兼做安全通道	

序号	井筒特征	井筒名称			备注
		主斜井	缓坡副斜井	回风立井	
12	井筒装备	装备带宽1.6m运量3000t/h的带式输送机、消防洒水管道、动力电缆、通信电缆	消防洒水管道、无轨胶轮车运输	封闭式梯子间、排水管道、消防洒水管道、压缩空气管道、灌浆管道	

表 2.3-2 北区进、回风立井井筒特征表（新建）

项 目 名 称			单位	北区进风立井	北区回风立井	备注
井口 坐标	纬距（X）		m	**	**	
	经距（Y）		m	**	**	
	标高（Z）		m	+1176.00	+1176.00	
提升方位角			°		45° 56′ 42″	
井筒倾角			°	90	90	
落底标高			m	+876.0	+876.0	
井筒深度			m	300.0	300.0	
井筒 直径	净		m	Φ 6.0	Φ 6.0	
	掘进	沙层及风化段	m	Φ 7.6	Φ 7.6	
		基岩段	m	Φ 6.9	Φ 6.9	
断面积	净断面		m2	28.27	28.27	
	掘进 断面	沙层及风化段	m2	45.36	45.36	
		基岩段	m2	37.39	37.39	
支护 厚度	沙层及风化段		mm	800	800	
	基岩段		mm	450	450	
支护 方式	沙层及风化段			双层钢筋砼	双层钢筋砼	
	基岩段			素砼	素砼	
施工 方法	好吃及风化段			冻结法	冻结法	
	基岩段			普通法	普通法	
用途				主要担负负责一盘区、三盘区、五盘区、七盘区和九盘区的进风任务	负责一盘区、三盘区、五盘区、七盘区和九盘区的回风任务，并兼矿井安全通道	
井筒装备				动力电缆4回	消防洒水管路2趟、压风管路1趟、充填管路1趟、封闭玻璃钢梯子间	

2.3.1.3 煤层分组与水平划分

井田内共划分为 3 个开采水平。

(1) 一水平开采 2⁻² 煤，水平设在 2⁻² 煤，水平标高为 +1016.0m。

(2) 二水平开采 3⁻¹ 煤和 4⁻³ 煤，主水平设在 4⁻³ 煤，水平标高为 +980.0m；3⁻¹ 煤设为辅助水平，水平标高 +910.0m。

(3) 三水平开采 5⁻² 煤、5^{-2下} 煤、5⁻³ 煤、5^{-3下} 煤和 5⁻⁴ 煤，主水平设在 5⁻³ 煤，

水平标高为+850.0m；5⁻²煤设为辅助水平，水平标高+885.0m。

2.3.1.4 大巷布置

(1) 大巷布置方式

①利用现有大巷

现有井田内 2⁻²煤层大巷做为运输通道，该大巷基本垂直南北边界靠近中南部的 19 号、20 号及 4 号拐点布置。以主、副斜井井底车场为界，将现有井田分为南北两翼，井底车场西南为南翼大巷，大巷长度约为 1130m；井底车场东北为北翼大巷，大巷长度约为 1940m。

②北部区新建大巷

结合现有 2⁻²煤大巷布置以及北区风井场地位置，为便于现有开拓大巷延深及连接，设计北部区开拓大巷均沿北部区的东北部边界布置。共布置 3 条大巷，分布为 2⁻²煤北区辅运大巷、2⁻²煤北区转载输送机巷和 2⁻²煤北区回风大巷分别与现有 2⁻²煤北翼辅运大巷、2⁻²煤北翼胶运大巷、2⁻²煤北翼回风大巷相连通。采煤工作面位于在大巷的西侧，工作面顺槽基本垂直大巷，为单翼布置，推进方向最大长度约 3570m。

下组煤采用暗斜井延深，下组煤各开采水平的煤层大巷南翼仍基本维持 2⁻²煤层大巷的方位布置，北翼及北部区的下组煤各开采水平煤层大巷均与北部区的东部边界布置。

(2) 大巷条数和层位

扩大区范围内矿井首采的 2⁻²煤以及下部的 5⁻³煤厚度大，设计 2⁻²和 5⁻³煤胶运大巷、辅运大巷沿煤层底板布置，回风大巷沿煤层顶板布置。下组煤其它各开采水平的煤层大巷均沿煤层顶板布置，不足部分割底施工。

在 2⁻²煤层中由主、副斜井井底车场向东北翼布置了 3 条北翼大巷，由西向东分别为分别为 2⁻²煤北翼辅运大巷、2⁻²煤北翼胶运大巷和 2⁻²煤北翼回风大巷。大巷间距为 35m，两侧护巷煤柱各 80m。

在北部区以及下组煤各开采水平内均布置 3 条大巷，即 1 条辅运大巷、1 条胶运大巷和 1 条回风大巷，大巷间距均为 35m，两侧护巷煤柱各 80m。

为方便综掘机施工，大巷间每隔 130~150m 施工一条联络巷。

2.3.1.5 井底车场及硐室

为便于硐室布置，在北区进风立井井筒附近布置各开采煤层的盘区车场。在盘区车场附近布置各硐室。改扩建工程投产时，在 2⁻² 煤层中布置一个 2⁻² 煤北区车场，车场内布置有 2⁻² 煤北区 1#、2#变电所、2⁻² 煤北区 1#、2#水泵房、水仓、2⁻² 煤北区永久避难硐室、消防洒水加压硐室、2⁻² 煤北区 1#水仓沉淀池等。

(1) 2⁻² 煤北区 1#、2#变电所

根据北部区供电距离及供电负荷，在 2⁻² 煤北区车场内布置 2⁻² 煤北区 1#变电所和 2#变电所，为北部区范围内 2⁻² 煤各采掘工作面以及水泵房用电设备供电；2⁻² 煤北区 1#、2#变电所均通过回风联络巷与 2⁻² 煤北区回风大巷相连通，实现独立通风。

(2) 2⁻² 煤北区 1#、2#水泵房及水仓

根据北部区预计涌水量及车场布置形式，在 2⁻² 煤北区车场内布置 2⁻² 煤北区 1#水泵房、水仓，和 2#水泵房、水仓。2⁻² 煤北区 1#水泵房、水仓负担北部区一盘区涌水的排放任务，2⁻² 煤北区 2#水泵房、水仓负担北部区二盘区涌水的排放任务。

北部区涌水由 2⁻² 煤北区 1#、2#水泵房排水设备经北区回风立井通过排水管道排至地面，再通过地面管道从北区风井场地输送至风井场地的矿井水处理站。

2⁻² 煤北区 1#、2#水仓为半圆拱断面，净宽 4.00m，净高 3.40m，净断面积 11.88m²。1#水仓长度为 284m，有效容量约为 3000m³；2#水仓长度为 363m，有效容量约为 3800m³。能够满足北部区 4h 的清水正常涌水量。

2⁻² 煤北区 1#水泵房和 2⁻² 煤北区 1#变电所联合布置。

(3) 2⁻² 煤北区 1#水仓沉淀池

为减少 2⁻² 煤北区 1#水仓清理次数，在 2⁻² 煤北区 1#水泵房的北侧设一个沉淀池，污水经沉淀池沉淀后再进入 2⁻² 煤北区 1#水仓。

(4) 2⁻² 煤北区永久避难硐室

在 2⁻² 煤北区 1#水泵房的南侧布置一个 2⁻² 煤北区永久避难硐室，额定避险人数为 100 人，可以满足 2⁻² 煤层除采掘工作面以外的其他井下人员避难需要。

(5) 消防洒水加压硐室

为解决北区风井场地的地面消防用水，在 2#水泵房的东侧布置一个消防洒水加压硐室，设置加压水池和消防水加压设备。消防洒水加压硐室与 2⁻² 煤北区 2#水

泵房联合布置。

2.3.1.6 井巷工程量

矿井改扩建移交生产时，需掘进巷道总长度为 45560m，其中沙层及煤巷为 41473m，占总长度的 91%；总掘进体积为 963199m³，其中沙层及煤巷为 871317m³，占总掘进体积的 90.5%。井巷工程量汇总见下表。

表 2.3-3 井巷工程量汇总表

顺序	项目名称	长度(m)				掘进体积(m ³)			
		沙/煤	半煤岩	岩	小计	沙/煤	半煤岩	岩	小计
1	井筒	50		550	600	2268		21664	23932
2	井底车场及硐室	581	164		745	13322	5833		19155
3	主要运输及回风巷道	18376		60	18436	420283		1463	421746
4	盘区巷道	21165		170	21335	416547		3154	419701
5	排水系统	205	90	1105	1400	3276	2742	17446	23464
6	供电系统	110	170	30	310	1341	5180	344	6865
7	临时工程	200		100	300	4480		2240	6720
合计		40687	424	2015	43126	861517	13755	43612	921584
所占比例 (%)		94.3	1.0	4.7	100	93.5	1.5	4.7	100

2.3.1.7 盘区划分及开采顺序

(1) 盘区划分

改扩建工程将井田内的开采煤层划分为 2⁻² 煤组、3⁻¹ 煤和 4⁻³ 煤组、5⁻³ 煤组（含 5⁻²、5^{-2下}、5⁻³、5^{-3下}、5⁻⁴ 煤）共 3 个煤组，3 个开采水平，分组下行开采。

根据煤层赋存情况、煤层间距以及各煤层大巷布置情况，将各开采水平及煤组共划分为 10 个盘区。以北区进、回风立井为界，分为东、西两个区域，东部区域由上至下划分为：一盘区、三盘区、五盘区、七盘区和九盘区，西部区域由上至下划分为二盘区、四盘区、六盘区、八盘区和十盘区。

(2) 开采顺序

各煤层采取逐层下行开采方式。

改扩建投产时，在一盘区布置一个 2⁻² 煤充填开采工作面，在二盘区布置一个 2⁻² 煤综采工作面（限厚开采），各工作面之间由西南向东北推进。

2.3.2 井下开采

2.3.2.1 采煤方法

设计以正常开采不导通第四系含水层为界，将设计开采区分为正常开采区和充填开采区。

根据煤层埋藏深度、开采厚度、煤层上覆基岩厚度、煤层间距以及导水裂隙带最大高度，2⁻²煤采用一次采全厚开采时，局部区域导水裂隙带将发育至风化基岩内，部分钻孔导水裂隙带发育至松散层段内，导通松散层潜水。由于局部红土隔水层缺失，第四系潜水与风化岩水可看做同一含水层，环评根据保水采煤要求提出优化调整方案。

优化后的设计方案推荐一盘区 2⁻²煤采用充填开采，二盘区 2⁻²煤层以及三盘区北部的 3⁻¹煤层工作面采用限厚开采，其它区域及煤层采用一次采全高综采采煤工艺。

（1）工作面长度

2⁻²煤为近水平、厚度稳定煤层，并配备了先进支护、回采、运输设备，工作面长度设计为 300m。

（2）工作面采高

工作面采用限厚综采和膏体充填回采工艺，故一盘区工作面采高为煤层厚度加夹矸厚度。一盘区 2⁻²煤层厚度 2.04~4.25m，故一盘区工作面 2⁻²煤采高为 2.04~4.25m；二盘区采用限厚开采，煤层厚度 3.23~4.65m，盘区工作面最小限厚开采厚度为 2.50m，最大限厚开采厚度 4.10m，故二盘区 2⁻²煤采高为 2.50~4.10m。

（3）工作面推进长度

工作面推进长度即为大巷西侧的可采区宽度。一盘区工作面推进长度 1.48~2.80km，二盘区 2⁻²煤工作面最大推进长度约为 3.1km。

（4）回采工艺、工作面循环数及年推进度

1) 回采工艺

工作面采用双向割煤具有辅助工序少，采煤速度快，工序紧凑，工时利用率高及生产能力大等特点，因此工作面采用双向割煤方式。

采煤机在工作面的进刀方式，将直接影响工作面的工时利用及采煤机效能的发挥。为减少工作面人员工作量、提高工效，结合我国综采工作面的实际情况，

设计采用端部斜切进刀方式。

2) 工作面循环数

回采工作面采用“四·六”工作制，每班工作时间为 6h。每日三班生产，一班检修。工作面循环进度取决于采煤工艺和采煤机截深。由于煤层倾角较小，确定工作面回采工艺为端头斜切进刀，双向割煤，采煤机每割一刀为一个循环。采煤机有效截深为 0.865m，则工作面循环进度为 0.865m。

3) 推进度

采煤机截割深度为 0.865m，则 2^{-2} 煤综采工作面日推进度为 8.65m，充填开采工作面日推进度为 1.73m。

(5) 首采工作面布置

矿井改扩建工程投产时的首采综采工作面选择 2^{-2} 煤层二盘区的 2201 工作面；一盘区的北部第四系上更新统萨拉乌素组含水沙层较厚，且 2^{-2} 煤层上覆基岩较薄，环评建议优先开采水文地质条件较好的一盘区南部，在总结保水采煤经验的同时逐步向北推进，充填开采首采工作面选择在一盘区南部的 1201 工作面。此时，在一盘区布置 1 个 2^{-2} 煤充填开采工作面，在二盘区布置 1 个 2^{-2} 煤综采工作面，并装备 2 个连掘工作面和 1 个综掘工作面，达到矿井设计生产能力。回采工作面均按照顺序接替的方式，后退式开采。

工作面胶运顺槽净断面 $5400 \times 3350\text{mm}$ ，铺底厚度为 1500mm；工作面辅运顺槽位于胶运顺槽的外侧，间距为 25m，净断面 $5200 \times 3300\text{mm}$ ，铺底厚度为 200mm；工作面回风顺槽净断面 $5200 \times 3300\text{mm}$ ，铺底厚度为 200mm。

由于回采工作面顺槽较长，为保障回采工作面的正常接替和掘进工艺需要，工作面顺槽均采用连续采煤机双巷掘进，顺槽间距 25m。工作面布置 3 条顺槽，其中 1 条胶运顺槽、1 条辅运顺槽和 1 条回风顺槽。工作面胶运顺槽和辅运顺槽布置在工作面的一侧，回风顺槽布置在工作面的另一侧，为 2 进 1 回通风方式。回风顺槽可利用上一相邻工作面的辅运顺槽，本工作面辅运顺槽也可作为下一个相邻工作面的回风顺槽。

为便于工作面回采设备回撤，减少工作面搬家时间，在停采线附近各布置 1 个工作面主回撤通道和 1 个工作面辅回撤通道，两回撤通道之间的间距为 25m。两回撤通道采用横贯连接，横贯间距为 50m。

上述措施可保证开采作业严格按设计要求完成，将实际采高控制在合理范围

内。矿井改扩建工程投产时的工作面特征见下表。

表 2.3-4 投产时工作面特征表

煤层	盘区名称	采掘面	平均采高 (m)	长度(m)	年推进度 (m)	生产能力 (Mt/a)
2-2煤	一盘区	2-2煤充填工作面	3.85	300	570	0.80
	二盘区	2-2煤综采（限厚）工作面	3.85	300	2854	4.0
	一盘区	1个连掘面			6000	0.14
	二盘区	1个连掘面			6000	0.14
	合计					5.08

2.3.2.2 充填开采

（1）充填开采方案选择

考虑充填技术工艺、保水采煤的可靠性以及对地质构造适应能力等因素，设计推荐高效“采充平行式”膏体充填采煤工艺。

（2）充填工艺流程

传统的综采膏体充填作业方式为采煤—隔离—充填—凝固，至少 4 班一个采充循环，且循环步距需保证直接顶不垮落，通常循环步距不超过 4m，因此效率较低。本项目提出“采充平行式”膏体充填，即为采煤和充填能够同时进行，采煤的同时，可以进行隔离与充填。采充工艺中，采充平行体现在无需进行复杂而耗时的顶部隔离，通过控制支架隔离板协调前移，隔离板前方续接塑料布的方式快速完成待充填区的底板和支架隔离板侧的密封与隔离，形成对充填料浆的有效隔离。

（3）充填系统能力

改扩建投产时，矿井布置 1 个充填开采工作面，充填开采工作面生产能力为 0.80Mt/a。按年充填时间 330 d，充填系统设计能力为 250 m³/h。

矸石破碎系统满足充填系统即破即用的要求，每方膏体矸石用量按照 1.45t/m³，则设计矸石破碎系统能力为 400t/h。

充填材料采用就地取材的原则，膏体充填材料主要选择矸石、粉煤灰、胶结料、PA 贝福剂、HA 贝福剂和水配合而成，配制成矸石膏体。

隆德煤矿掘进矸石产生量为 8.56 万 t/a，洗选矸石产生量为 31.34 万 t/a，总计 39.9 万 t/a；充填系统需矸石量为 75.4 万 t/a，需外购 35.5 万 t/a。粉煤灰及其它胶结料全部外购。

（4）膏体配比指标

经膏体充填材料配比实验，并结合充填材料配比经验，初步确定隆德煤矿膏体材料的推荐配比为：

矽石（粒径小于-15 mm）	1450 kg/m ³
胶结料	140 kg/m ³
粉煤灰	180 kg/m ³
PA+ HA 型贝福剂	6 kg/m ³
水	350 kg /m ³

（5）地面充填工艺布置

1）地面充填布置

隆德煤矿膏体充填系统由充填站、充填管路和充填工作面组成。

地面充填站就是膏体料浆的生产线，包括原料的制备、存储、输送、配料、搅拌、泵送、自动控制等环节，自动化控制是保障充填站可靠运行的中枢指挥系统，膏体充填系统设备多，工艺复杂，且与工作面生产密切相关，需要高度自动化的控制系统作保障。

充填管路是膏体料浆的输送途径，包括地面管路、钻孔管路、井下管路、工作面管路。

充填站主要建构筑物包括：矽石封闭堆棚、破碎车间、矽石仓、充填楼、粉料仓、皮带走廊、集控配电楼、蓄水池，充填管道通过北区回风立井进入井下。

2）膏体充填工艺流程

膏体充填工艺流程主要包括矽石破碎工艺流程和配比搅拌泵送工艺流程。

①矽石破碎工艺流程

设计矽石破碎系统可满足充填系统即破即用的要求，破碎系统设计能力为 400 t/h。

按照设计的充填系统除消耗完本矿矽石外，还需要利用外来矽石。

矽石通过自卸车首先进入矽石堆棚，可直接进入堆棚内的受矽斗，也可用铲车向受矽斗内上料，通过受矽斗下给料机向皮带给料，然后进入破碎系统。矽石堆棚有效容积约 3000t，堆棚可以满足一天的矽石用量。

设计 2 个矽石仓，每个矽石仓有效容积为 600 m³，矽石密度按 1.3 t/m³，则 2 个矽石仓可存储矽石 1560 t，根据物料平衡表，2 个矽石仓可缓冲 4 h，可以满足连续生产需要。

② 配比搅拌泵送工艺流程

配比搅拌泵送系统设计能力为 $250 \text{ m}^3/\text{h}$ ，设计一套配比、搅拌系统，两套泵送系统。

为了在充填初期和结束时有效可靠隔离矸石膏体与冲洗水，需制作粉煤灰膏体置于水与矸石膏体之间，另外为增加膏体稳定性，充填系统中考虑了粉煤灰。为了保证膏体长距离管道输送可靠并降低泌水率，选配了 PA 型贝福剂。如检修班充填，为了不影响生产班采煤，膏体进入充填区后需速凝早强，则需在充填管道出口添加 HA 型贝福剂。

a 矸石配料

破碎后的矸石粉采用矸石仓储存，仓底设给料机，向仓下斗式提升机给料，然后将矸石转运至充填楼顶矸石缓冲斗，缓冲斗下设气动闸门，向矸石称量斗中给料，重复循环实现矸石批次配料。

b 粉料配料

充填用粉料主要是粉煤灰和胶结料，两种粉料均由散装罐车运送至充填站钢板仓内存储，满足环保要求，仓底设有螺旋给料机，充填时可实现密闭式向粉料称量斗中给料，循环实现批次配料。

c 液体配料

充填用液体主要是水、液态 PA 贝福剂和 HA 贝福剂。

水选择使用未处理的矿井水，矿井水泵送至充填站蓄水池，充填时，由蓄水池内水泵通过管路直接输送至充填楼内的水称量斗，完成水的称量。

PA 贝福剂通过液体罐车运输至充填站，由储存桶进行储存，充填时，由外加剂泵输送至外加剂称量斗进行称量，称量完成的贝福剂直接加入到水称量斗内，与水混合，完成外加剂称量。

HA 贝福剂通过液体罐车运输至充填站，由储存桶进行储存，充填时，由外加剂泵输送至外加剂称量斗进行称量，称量完成的贝福剂直接加入到水称量斗内，与水混合，完成外加剂称量。

d 搅拌

所有物料均批次称量，所有物料全部称量完成后，再同时投入到搅拌机内，配料精度高于连续称量搅拌方式；物料搅拌设定一定的搅拌时间，物料搅拌好并且搅拌电流正常后再从搅拌机中卸出，搅拌时间长，搅拌效果好于连续搅拌方式；

各物料向搅拌机投完后，各自上料称量系统进行下一个批次的称量。每个搅拌批次用时按 85s，每小时 40 个批次，因此搅拌系统选择一台 6.0m^3 批次搅拌机实现 $250\text{m}^3/\text{h}$ 的配料能力。

搅拌机选用混凝土强制搅拌机，可以制作宽广浓度范围的膏体，有条件充分利用膏体泵送系统能力，采用较高浓度膏体配比，在保证膏体充填材料流动性能的前提下，减少充填量及充填材料费用。

e 泵送

搅拌机卸出的膏体进入充填泵头料浆斗内，由充填泵通过充填管路输送至井下。充填泵是充填系统最关键的设备，每台有效泵送能力 $175\text{m}^3/\text{h}$ 。

充填管路上安装必要的控制管阀，对充填管路压力、充填管路浆体状态进行监测。

搅拌机本批次物料卸料完成后再进行下一个批次的投料和搅拌，实现批次称量、批次搅拌、连续泵送。充填时，全部过程为自动化控制，由充填站内集控员完成操作。

3) 设备选型

根据充填开采需要，配套建设充填能力为 $250\text{m}^3/\text{h}$ 、破碎能力为 400t/h 的充填系统。主要设备选型遵照技术先进成熟、性能可靠、高效低耗的原则，结合对膏体充填工艺作业特点、设备性能和入料性质的掌握以及长期积累的选型经验，除充填泵、高细破碎机、反击破等大功率设备采用高压供电外，其他设备均采用低压供电。

4) 自动控制系统

可靠稳定的自动控制系统是膏体充填正常运行的保障，隆德煤矿整个充填系统，除了原料来料及上料之外，所有设备均由 PLC 控制系统控制，实现自动化运行，保证配料合格、减少人员误操作、降低工人劳动强度。膏体充填自动控制系统包括：破碎系统自动控制；配比搅拌自动控制；泵送监控自动控制；视频监控自动控制；管路压力自动监控；充填体受力变形自动监测；远程服务与专家支持；充填站环境监测。

5) 充填管道输送系统

① 充填管道输送系统组成

充填管路输送系统主要功能是将合格料浆输送至井下工作面。管道输送系统

由充填泵、地面充填管、钻孔管、井下充填干线管、充填工作面管、布料管、管道控制闸阀、排水管、沉淀池等构成。

由于充填工作面集中在矿井北部，充填站布置在北区风井场地内，充填管沿北区回风立井井筒敷设至井下。

管道控制闸阀的作用是确保浆体管路输送安全可靠，实现对管路压力的在线监测、管阀操作远程控制。

搅拌好的膏体通过充填泵加压后通过钻孔充填管、大巷和顺槽干线管送到工作主管，再经布料管充填进待充填区。

充填工作面排水管主要是为了把充填管道清洗水排放到沉淀池，清洗水经过沉淀以后利用矿井现有排水系统排到地面。

②充填管路铺设路径

充填泵出口充填管路通过北区回风立井井筒进入井下，沿大巷和顺槽进入充填工作面。

设计在充填工作面停采线附近掘出沉淀池，用于存放冲洗管道污水，从充填工作面向沉淀池铺设排水管。

干线充填管道和排水管沿底板铺设，采用方木和地锚固定，工作面充填管道铺设在支架底座上。

③充填管阀选择

依据《工业金属管道设计规范 GB50316-2000》，并考虑一定的管道允许磨损量，设计干线充填管道型号为 $\Phi 273 \times 18 \text{ mm}$ ；工作面管和排水管道型号为 $\Phi 219 \times 10 \text{ mm}$ ，充填管道材质为 Q345B。

2.3.2.3 井下提升设备

目前主斜井安装有一部固定式带式输送机，经校核，主斜井带式输送机能够满足矿井改扩建后的煤炭提升要求。

2.3.2.4 井下通风

(1) 通风风量

改扩建工程矿井采用抽出式通风方法，分区式通风方式，全矿井共分为 2 个通风分区，分别为回风立井通风分区和北区回风立井通风分区。以北区回风立井

为界，现有回风立井服务北区回风立井以南各盘区，北区回风立井服务北区回风立井以北各盘区。

现有回风立井通风分区：主斜井和副斜井进风，回风立井回风。

北区回风立井通风分区：北区进风立井进风，北区回风立井回风。

改扩建投产后矿井风量按井下各工作风地点进行分配如下表所示。现有回风立井通风分区总进风量 $195\text{m}^3/\text{s}$ ，总回风量 $180\text{m}^3/\text{s}$ ；北区回风立井通风分区总进风量 $160\text{m}^3/\text{s}$ ，总回风量 $175\text{m}^3/\text{s}$ 。

(2) 通风设备

矿井现有风井已安装运行 FBCDZ-8-No30/2×710 型对旋轴流式通风机 2 台，1 台工作，1 台备用，每台通风机配 2 台 YBF800S1-10，710kW，10kV 隔爆型交流异步电动机。通过校验，在各个时期通风机反风时的功率均小于通风机电动机功率，满足分区通风要求。

2.3.2.5 井下排水

改扩建工程投产时，首采工作面均布置在 2^{-2} 煤层。设有北区 1#水泵房和 2#水泵房，其中 1#水泵房负担一盘区排水任务，2#水泵房负担二盘区排水任务。一、二盘区涌水分别由 1#、2#水泵房排水设备经北区回风立井通过排水管路排至北区风井场地地面，再通过地面管路输送至现有风井场地矿井水处理站进行处理。地面排水管路采用埋设的方式进行敷设。

(1) 北区 1#水泵房

选用 MD155-67×8 (P) 型矿用排水泵，正常涌水量时 1 台工作，1 台备用，1 台检修，最大涌水量时 2 台工作。配 2 趟排水管路，正常涌水量时 1 趟工作，1 趟备用，最大涌水量时 2 趟工作。水泵配套电动机型号为 YB3-4，400kW，10kV。

排水管路选用 $\Phi 219 \times 11$ 无缝钢管，共 2 趟，正常涌水量时 1 趟工作，1 趟备用。最大涌水量时 2 趟工作。

(2) 北区 2#水泵房

选用 MD500-57×9 (P) 型矿用排水泵，正常涌水量时 1 台工作，1 台备用，1 台检修，最大涌水量时 2 台工作。配 2 趟排水管路，正常涌水量时 1 趟工作，1 趟备用，最大涌水量时 2 趟工作。水泵配套电动机型号为 YB3-4，1250kW，10kV。

排水管路选用 $\Phi 325 \times 15$ 无缝钢管，共 2 趟，正常涌水量时 1 趟工作，1 趟备

用。最大涌水量时 2 趟工作。

(3) 北区进、回风立井井底排水设备

选择 BQS30-170-45 型矿用隔爆潜水泵 2 台，其中 1 台工作，1 台备用，配套 45kW，660V 隔爆型电动机。配水位信号和控制装置，实现潜水泵的手动和自动控制。排水管路选用 $\Phi 108 \times 5$ 无缝钢管，2 趟，其中 1 趟工作，1 趟备用。

2.3.2.6 压气设施

改扩建后，矿井地面压缩空气站安装运行 JN250-8 型空压机 4 台，其中 3 台工作，1 台备用，空压机配套 250kW，10kV 电动机，单台空压机排气量为 $46.55 \text{ m}^3/\text{min}$ 。因为生产中在回风巷道使用了大量风动水泵，需用压缩空气量较大，为满足生产需要，拟在北区新建一座空压站，考虑设备通用性，确定安装 JN250-8 型空压机 4 台，其中 3 台工作，1 台备用，空压机配套 250kW，10kV 电动机，单台空压机排气量为 $46.55 \text{ m}^3/\text{min}$ ，最大供气能力为 $186.2 \text{ m}^3/\text{min}$ ，满足北部扩区风动工具和压风自救需要。

2.3.2.7 井下排矸系统

矿井基建期间井下掘进矸石运至地面后，利用现有工程矸石处置设施，外售进行综合利用。

矿井生产期间前 13a 用于一盘区矸石胶结充填；后 23a 矸石非胶结充填采空区域。。

2.3.3 公辅设施

2.3.3.1 项目给排水工程

(1) 用水量

改扩建前后本项目供水水源不变。

(2) 排水情况

根据改扩建工程可研报告，正常矿井涌水量为 $11592 \text{ m}^3/\text{d}$ ，经处理后部分回用于生产用水，剩余排入黑龙沟河。后期全部送清水工业园区进行综合利用。

改扩建后生活污水产生量为 $352.1 \text{ m}^3/\text{d}$ （非采暖季）和 $354.6 \text{ m}^3/\text{d}$ （采暖季），生活污水经处理后回用于绿化、道路洒水、锅炉用水和选煤厂补充水，不外排。

2.3.3.2 采暖、供热

(1) 工业场地

工业场地目前现有锅炉房 1 座，设有 2 台 15t/h 燃煤蒸汽锅炉。根据国家鼓励清洁能源利用的政策及碳中和的要求，隆德公司委托华电电力科学研究院有限公司编制完成《隆德煤矿低碳生产改造-综合智慧能源示范项目可行性研究报告》（2021 年 8 月），拟对现有工业场地燃煤锅炉进行替代，实现绿色可持续发展。主要包括以下几个主体内容：

1) 光伏发电系统：拟在矿井机修车间、器材库及煤场封闭建筑屋顶建设分布式光伏发电系统，占屋顶面积约 26644m²，光伏拟装机容量 2400kWp，年均利用小时数 1233h，年均发电量 295.84 万 kWh。

2) 储能系统：200kW/200kWh，实际配置约 276kWh，放电≥220kWh，保证满足 200kWh，用于平滑光伏发电出力、供电系统扩容及为矿区关键电负荷做备用电源。

3) 矿区集中采暖：设计采用“真空管太阳能集热器+电热水锅炉+超低温空气源热泵+智慧控制系统”的技术方案。方案具体情况如下：

①建筑采暖部分：拟建真空管太阳能集热器 2561m²，占地面积约 3074m²，同时根据负荷满配 3 台 1440kW 电热水锅炉，冬季采暖时，优先使用太阳能集热器所产 70℃热水，不足部分由电热水锅炉补充。太阳能集热器系统年累计供热量 113 万 kWh，电热水锅炉年累计供热量 653.97 万 kWh，满足矿区生活、办公区建筑采暖所需热负荷 3194kW。

②厂房采暖部分：规划配置超低温空气源热泵 136 台，利用空气能为厂房提供冬季采暖。单台热泵标准工况下制热量 147kW，极端工况下（-25℃）供热制热量 80kW，为厂房提供 55℃采暖热水，系统年累计供热量 2647.68 万 kWh，满足厂房采暖热负荷 10767kW。

4) 生活热水：生活热水系统设计采用“真空管太阳能集热器+余热回收+电辅热+智慧控制系统”的技术方案，真空管太阳能集热器为厂区供应热水提供 50℃生活热水，本系统合计安装真空管太阳能集热器 2446m²，可基本满足矿区 1600kW 的生活热水热负荷，不足部分由集中采暖系统配置的电热水锅炉作为备用热源补充提供。

5) 井筒防冻: 采用“乏风源热泵+电热水锅炉辅热+智慧控制系统”的技术方案, 规划配置 4 台额定制热量为 2500kW 的螺杆水源热泵机组作为乏风源热泵供热, 以及 1 台 1440kW 和 3 台 2785kW 电热水锅炉作为备用热源, 供暖时优先使用乏风源热泵供热, 不足部分使用电热水锅炉提供, 合计年供热量 828.55 万 kWh。

(2) 风井场地

风井场地仍利用现有水源热泵供热。

(3) 新建北区风井场地

新建北区风井场地采用矿井回风余热做为热源。

北区风井场地回风井回风量 $175\text{m}^3/\text{s}$, 根据计算, 乏风由 $12^\circ\text{C}/85\%$ 降至 $-6^\circ\text{C}/95\%$, 取热量为 6355kW, 热泵配电功率 2628kW, 总供热能力 8983kW。

井口防冻热负荷为 $5912 \times 1.05 = 6208\text{kW}$ (考虑 1.05 的管网损失), 选配 4 台直冷式乏风热泵机组, 用于井口防冻供热, 单台机组制热量 2000kW, 额定功率 762kW, 运行功率 663kW, 供回水温度: $50/40^\circ\text{C}$ 。

建筑采暖负荷为 $688 \times 1.05 = 722\text{kW}$ (考虑 1.05 的管网损失), 选配 1 台直冷式乏风高温热泵机组, 用于建筑采暖供热, 单台机组制热量 800kW, 额定功率 342kW, 配电功率 297kW, 供回水温度: $70/60^\circ\text{C}$ 。

2.3.3.3 供电

改扩建前后供电设施不变, 设有 110kV 变电所一座, 现有主变容量为 $2 \times 25000\text{kVA}$, 改扩建后主变容量为 $2 \times 40000\text{kVA}$, 电压为 110/10kV。变电所两回 110kV 输电线路引自锦界 110kV 变电站不同母线段, 导线选用 LGJ-185, 两回电源线路均全线架设避雷线, 线路长度约 18km。

2.4 污染源源强核算及影响因素分析

2.4.1 大气污染源

改扩建后, 大气污染源主要有工业场地锅炉、洗煤厂物料转运产尘点、充填站物料转运产尘点及道路运输扬尘, 其中工业场地锅炉、洗煤厂物料转运产尘点及污染治理措施与现有工程一致, 煤炭运输改为铁路运输, 道路运输扬尘大幅减

少。新增的大气污染源主要是充填站物料转运产尘点及矸石运输扬尘。

(1) 充填站

充填站主要产尘点包括矸石堆棚受料口处、矸石破碎车间、粉煤灰和矸石料仓等。设计在各主要产尘点均设置布袋除尘器进行净化除尘。在矸石堆棚内设 2 套喷射水雾（水炮）系统，在装载机上料口处设喷雾系统对无组织扬尘进行抑尘。

(2) 运输道路扬尘

新建的北区风井场地联络道路为主要的矸石、人员、材料运输通道，采取定时洒水、定期清扫，运输车辆苫盖等措施，降低运输道路扬尘。

表 2.4-1 改扩建后新增的大气污染源及污染物产排情况表

序号	污染源	编号	污染物	废气量	排气筒参数				产生量	产生浓度	污染防治措施	排放量	排放浓度	排放速率
				Nm³/h	经度	纬度	高度/m	内径/m	t/a	mg/Nm³		t/a	mg/Nm³	kg/h
1	矸石堆棚内	G1	颗粒物	14000	**	**	20	0.5	221.76	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	1.11	10	0.14
2	矸石破碎车间	G2	颗粒物	22000	**	**	20	0.8	348.48	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	1.74	10	0.22
3	矸石仓仓顶	G3	颗粒物	7000	**	**	15	0.2	110.88	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.55	10	0.07
4	矸石仓仓下	G4	颗粒物	4000	**	**	15	0.15	63.36	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.32	10	0.04
5	粉料仓1仓顶	G5-1	颗粒物	4000	**	**	15	0.15	63.36	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.32	10	0.04
6	粉料仓2仓顶	G5-2	颗粒物	4000	**	**	15	0.15	63.36	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.32	10	0.04
7	粉料仓3仓顶	G5-3	颗粒物	4000	**	**	15	0.15	63.36	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.32	10	0.04
8	道路运输	-	颗粒物	无组织	-				-		定时洒水、定期清扫，运输车辆苫盖	少量扬尘排放		

2.4.2 水污染源

生产运营期本项目水污染源主要为矿井井下涌水和工业场地生产、生活污水。本矿井下排水主要污染物为 SS、COD 等；生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS 等。

（1）矿井水

正常矿井井下涌水量为 11592m³/d，类比现状矿井水处理后的水质，经“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”处理工艺处理后，可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准及《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水质要求，用作矿井地面生产用水、绿化用水、井下消防洒水、选煤厂除尘器用水，剩余处理达标的矿井水用管道输送至黑龙沟河用作生态补充水，黑龙沟河汇入采兔沟水库；采兔沟水库作为榆神工业区供水水源，同时兼顾农田灌溉用水。

后期通过管道输送至清水工业园区进行综合利用。

（2）生活污水

新建北区风井场地生活污水设污水罐收集，定期运至工业场地生活污水处理站处理。

改扩建后生活污水产生量为 352.1m³/d（非采暖季）和 354.6m³/d（采暖季），生活污水全部经处理后回用于绿化、道路洒水和选煤厂补充水，不外排。

生活污水处理设施依托现有工业场地生活污水站，采用“水解酸化-接触氧化-过滤-消毒”处理工艺+“超滤+反渗透”深度处理工艺，处理总能力为 1440m³/d，可满足改扩建后生活污水的处理需要。

（3）煤泥水处理

洗煤厂煤泥水全部经高效浓缩机加絮凝剂进行澄清浓缩处理，浓缩机溢流作为循环水供洗煤装置重复使用，沉淀池底流由压滤机回收尾煤煤泥；溢流液返回主洗系统循环使用，实现洗煤水闭路循环，不外排。

改扩建后水污染源、污染物治理措施情况见下表。

表 2.4-2 改扩建后废水污染源及污染物产排情况一览表

序号	污染物种类		污染源特征	产生情况			污染防治措施	排放情况			排放去向
	污染源	污染物		产生量（t/a）	浓度（mg/L）	排放量（t/a）		浓度（mg/L）			
1	矿井涌水	主要污染物为SS、COD、矿化度等	井下采煤污染	水量：382.54万m³/a			依托风井场地2#矿井水处理站，采用“调节预沉+混凝沉淀+过滤”处理工艺，处理能力为24000m³/d，处理后矿井水优先回用，剩余达标处理排入黑龙沟河。远期通过管道输送至清水工业远期综合利用。	水量：296.4万m³/a			前期排至黑龙沟，后期送至清水工业园区综合利用
				SS	414.65	98		SS	5.93	2	
				COD	1167.78	276		COD	29.64	10	
				氨氮	1.27	0.3		氨氮	0.15	0.05	
				溶解性总固体	/	242mg/L~249mg/L		溶解性总固体	/	138~145mg/L	
2	生活污水	主要污染物为SS、COD、BOD5、氨氮等	主要来源是办公、食堂、宿舍等生活污水	水量：12.7万m³/a			依托现有工业场地生活污水站，采用“水解酸化-接触氧化-过滤-消毒”处理工艺+“超滤+反渗透”深度处理工艺，生活污水经处理后回用于绿化道路洒水、锅炉用水、选煤厂补充水等，不外排。	水量：0			不外排
				SS	13.98	110		SS	/	27	
				COD	8.90	70		COD	/	21	
				BOD	2.29	18		BOD	/	5.3	
				氨氮	0.64	5		氨氮	/	0.23	
3	煤泥水	主要污染物为SS	采用浓缩、压滤处理后，选煤厂内闭路循环，不外排								

2.4.3 噪声

改扩建后新增噪声源主要分布在新建北区风井场地的充填站、空压机站、通风机房等，噪声源情况见下表。

表 2.4-3 新增噪声源及排放源强表

编号	噪声源	产噪设备	产生源强 dB (A)	数量	特征	降噪措施	控制后源强 dB (A)
S01	通风机房	通风机	98	2	连续	通风机安装消声器、机房墙面敷设吸声结构、隔声门窗、建筑物隔声	70
S02	乏风热泵机房	水泵	85	2	连续	隔声门窗、基础减振	65
S03	空压机站	空压机组	95	3	连续	隔振机座、进排风口消声器、隔声门窗、建筑物隔声	70
S04	破碎车间	矸石破碎机	95	9	连续	密封罩、基础减振、墙面敷设吸声结构、隔声门窗、建筑物隔声	67
S05		筛分机	90	1	连续	隔声门窗、基础减振、建筑物隔声	65
S06		振动给料机	90	1	连续	隔声门窗、基础减振、建筑物隔声	65
S07	充填车间	搅拌机	80	1	连续	隔声门窗、基础减振、建筑物隔声	60
S08		各种泵	85	10	连续	隔声门窗、基础减振、建筑物隔声	65
S09		空压机	95	2	连续	隔振机座、进排风口消声器、隔声门窗、建筑物隔声	70
S10	皮带通廊 1	带式输送机	85	1	连续	中空双层隔声窗、基础减振、建筑物隔声	65
S11	皮带通廊 2	带式输送机	85	1	连续	中空双层隔声窗、基础减振、建筑物隔声	65

2.4.4 固体废物

项目生产运营期产生的主要固体废物为煤矸石、生活垃圾、污泥和危险废物等。

(1) 煤矸石

隆德煤矿掘进矸石产生量为 8.56 万 t/a，洗选矸石产生量为 31.34 万 t/a，总计 39.9 万 t/a，全部由汽车运输至充填站破碎后做为充填材料充填井下。

(2) 锅炉灰渣和脱硫渣

改扩建后可实现“真空管太阳能集热器+电热水锅炉+超低温空气源热泵”替代燃煤锅炉，届时将不会有锅炉灰渣产生。

(3) 生活垃圾

生活垃圾主要由工业场地的办公楼、灯房浴室、单身公寓等部门排放。目前生活垃圾产生量为 165t/a，厂区设置垃圾桶，统一收集后由神木县颢辉环境美化有限责任公司处置，不外排。

(4) 污泥

矿井水处理站污泥产生量为 1384t/a，经压滤处理后全部掺入末煤产品进行销售。生活污水处理站污泥产生量为 75t/a，经压滤处理后和生活垃圾由当地环卫部门统一收集处理。

(5) 危险废物

煤矿运营过程中产生的危险废物主要是废矿物油、废油桶及废蓄电池，产生量为 3t/a。在工业场地建有危废暂存库，集中收集统一管理，交由有资质的公司处置。

2.4.5 改扩建污染源变化情况

改扩建前后污染物排放“三本帐”见表 2.4-5。

表 2.4-4 改扩建工程实施后“三本账情况”

类别	污染物	单位	现有工程排放量	许可排放量	“以新带老”削减量	改扩建工程新增排放量	改扩建后全矿排放量	备注
废气	煤粉尘	t/a	5.17	/	0	4.68	9.85	
	烟尘	t/a	1.8	3.757	-1.8	0	0	
	SO ₂	t/a	3.45	12.501	-3.45	0	0	
	NO _x	t/a	9.69	10.043	-9.69	0	0	
废水	废水量	万m ³ /a	222.8	/	222.8	296.4	296.4	后期送工业园区综合利用后污染物排放量全部削减为 0。
	SS	t/a	4.46	/	4.46	5.93	5.93	
	COD	t/a	22.8	/	22.8	29.64	29.64	
	氨氮	t/a	0.31	/	0.31	0.15	0.15	

3 区域环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

3.1.1.1 地形

矿井所在区地处陕北黄土高原北缘，毛乌素沙漠东南缘，地貌单元属于沙漠草滩区，区内大部分被第四系风积沙和黄土覆盖，是典型的风沙草滩地。井田内地形相对平坦，植被覆盖低。矿井总体海拔高程在+1095~1225m间，相对高差约130m，最高处位于井田北部山梁上，标高为+1225m，最低处位于井田南部黑龙沟中，标高+1095m。

工业场地位于黑龙沟内，地形相对平坦，地面平坦，地面标高为+1095m，黑龙沟自西向东穿流而过。

3.1.1.2 地貌

按地貌成因、地貌形态及组成物质，区内地貌单元可划分为沙丘沙地和河谷地貌二种类型。

(1) 沙丘沙地

遍布全区，约占全区面积的95%。由流动、固定、半固定沙丘及沙丘链，长条形沙垄和沙滩，平缓的沙地等交错组成，并有湖泊海子零星分布。沙丘、沙垄一般长数十米至百米，底宽数十米，高度低者2~3m，高者15m有余，一般5~8m，在较大沙丘之间有丘间洼地为风蚀所成，沙丘受西北风吹蚀不断向南移动，地表干旱，水分缺乏。据地形地貌特征及植被发育程度又可分为：

1) 固定沙丘 ($Q_4^{col}_{(g)}$)

遍布全区，约占全区面积的70%，植被覆盖率40%以上，高者达70%。一般沙丘高度较低，呈缓波状起伏，植被以沙蒿、沙竹、花棒、柠条、紫穗槐、沙打旺、沙柳等中型植物为主，有少量杨树、柳树、槐树，等高大乔木植物，局部种植松树，地面多发育结草等杂草类植物。

2) 半固定沙丘 ($Q_4^{col}_{(b)}$)

北部及南部局部分布，约占全区面积的 20%，植被覆盖率为 15~40%。沙丘高度中等，一般 8m 以内。植被发育程度中等，以中型沙漠植物沙蒿为主，乔木植物甚少。

3) 流动沙丘 ($Q_4^{col}_{(d)}$)

南部零星分布，约占全区面积的 5%，植被覆盖率 15% 以下。沙丘高度较大，一般 10~20m。植被发育程度差，一般发育有沙米、棉蓬、矮沙蒿等低矮沙漠植物。

(2) 河谷地貌

沿黑龙沟及西小沟展布，约占全区面积的 5% 左右，沟谷两侧基岩断续出露，沟底开阔地带形成一级阶地和河床漫滩。河床漫滩主要分布于大沟沟底，高于河床约 1~2m 左右，漫滩平缓，与河床以陡坎形式连接，由第四系全新统冲积层组成。一级阶地主要由第四系全新统冲积层组成。河漫滩和一级阶地多经人工平整成梯田，为区内农作物主要种植区。

3.1.2 水文

区内的主要河流为秃尾河，在井田北部流过，其支流贺龙沟流经井田南部，属黄河水系。秃尾河发源于神木县境内，在万镇乡附近汇入黄河，全长 130.5km，年平均流量为 $12.7\text{m}^3/\text{s}$ 。秃尾河沿岸目前无工业废水排放，现状功能为农灌、养鱼，沿岸是神木重要的农业区。由于秃尾河水量稳定，含泥沙较少，上游及中游还具有发展水稻及养鱼的条件。黑龙沟位于秃尾河的上游，是秃尾河一条支流，其平均流量为 $0.46\text{m}^3/\text{s}$ 。

3.1.3 气候气象

本区地处我国西北部内陆，为典型的中温带半干旱大陆性气候。气候特点：冬季寒冷；春季西北季风盛行，是主要风沙期；夏季炎热；秋季凉爽。四季冷热多变，昼夜温差悬殊，干旱少雨，蒸发量大。全年无霜期短，十月初上冻，次年四月解冻。据神木市气象站资料，冬春多刮西北风，夏季多东南风，最大风速达 25m/s ，平均风速 2.2m/s ，多年年平均气温 8.4°C ，最高气温 38.9°C （1966 年 6 月 21 日），最低气温 -28.1°C （1958 年 1 月 16 日），每年 11 月至次年的 3 月为冰

冻期,最大冻土深度 146cm(1968 年),多年年平均降雨量 587.0mm(2013-2018),年最小降雨量 432.9mm (2015 年),年最大降雨量 743.2mm (2016 年),月最大降雨量 261.9mm (2016 年 7 月),降雨期多集中于 7、8、9 三个月,占年降雨量的 67%左右。多年平均蒸发量为 2111.2mm,是降雨量的 4-5 倍;多年平均相对湿度 7.6mbar。

3.1.4 地震

根据中国地震局《中国地震动参数区划图》(GB1318306-2015)中附录 C 全国城镇 II 类场地基本地震动峰值加速度和基本地震动反应谱特征周期,榆神矿区范围内各乡镇地震动反应谱特征周期 T_g 均为 0.35s,地震动峰值加速度 $g < 0.05$,地震烈度 < 6 度。

3.2 环境保护目标调查

3.2.1 神木市臭柏自然保护区

3.2.1.1 保护区概况

神木市臭柏自然保护区成立于 1976 年,属于市(县)级保护区。

2017 年,根据神木市人民政府办公室《关于调整神木市臭柏资源自然保护区范围及功能区的通知》(神政办发[2017]54 号),对保护区范围和功能区进行了调整,调整后保护区面积 117.126km²,其中核心区 29.186km²,缓冲区 26.502km²,实验区 61.438km²。

3.2.1.2 保护区面积及管理要求

(1) 核心区

核心区面积 2918.60hm²,占保护区总面积的 24.9%。核心区分为南北两块,北部片区的面积 2363.97hm²,占核心区总面积的 81.0%;南部片区的面积 554.63hm²,占核心区总面积的 19.0%。该区域是臭柏群落分布集中、生长较好的区域,代表着保护区最突出的自然生态特征。核心区远离居民点,人为干扰影响程度较轻。

核心区是自然保护区内的最为重要的区域，实行绝对保护，禁止任何形式的生产经营活动，只可以开展巡护检查、监测研究动植物习性、种群变化、栖息地自然环境等项目，除必要的观测、监测站（点）等设施外，不得设置和从事任何影响或干扰自然生态环境的设施与活动。

（2）缓冲区

缓冲区是核心区与实验区的过渡地域，对核心区起缓冲作用，其主要功能是对核心区完整性和安全性的保护作用。除正常的巡护和监测外，缓冲区内一般只允许从事科研及调查观测活动，其它活动如因需要必须进入时，应事先向保护区管理人员提出申请并经批准后方可进入。缓冲区面积 2650.22hm²，占保护区总面积的 22.6%，其中北部片区的面积 1840.14hm²，占缓冲区面积的 69.4%；南部片区的面积 810.08hm²，占缓冲区面积的 30.6%。

（3）实验区

实验区是保护区人为活动相对频繁的区域，演替过渡的次生生态系统已占较大比例。其主要功能是起到对核心区更大的缓冲作用，并且还起到与周边社区联系的纽带作用，并可以在国家法律法规允许的范围内和不破坏自然生态环境的前提下，开展科学实验、教学实习、参观考察、生态旅游、野生动植物的繁殖驯化以及合理利用等，但要防止引进的外来物种对保护区原有动植物种群的影响。

实验区由南北两块区域组成，总面积 6143.84hm²，占保护区总面积的 52.5%。其中北部实验区面积 2202.75hm²，占实验区面积的 35.9%；南部实验区面积 3941.09hm²，占实验区面积的 64.1%。

3.2.2 瑶镇水库水源地保护区

3.2.2.1 基本情况

瑶镇水源地保护区位于神木市锦界镇境内秃尾河干流上游瑶镇村附近，东距神木市区约 50km。水库控制流域面积 770km²。流域北接神木市尔林兔镇，南接锦界镇、西南接大保当镇，西邻榆阳区小壕兔乡，东与神木市中鸡镇、麻家塔乡接壤。瑶镇水库是一座以城镇供水为主，兼顾农业灌溉、生态用水等综合利用的中型水库。

瑶镇水库水源地保护区划分方案由原陕西省环境保护厅于 2009 年批准（陕

环函[2009]43号)设立,水库目前主要作为神木市城镇居民生活饮用水源及锦界工业区供水水源。

瑶镇水库大坝为浆砌石重力坝,坝顶高程 1163.4m,总库容 1060 万 m^3 ,死库容 200 万 m^3 ,兴利库容 622 万 m^3 ,水库正常蓄水位 1160.5m,相应死水位 1154.60m。

瑶镇水库坝址处多年平均径流量 9125 万 m^3 ,95%保证率时水库年供水量 6837 万 m^3 ,其中供应工业和生活用水 6257 万 m^3 。

3.2.2.2 保护区划分

(1) 一级保护区

水域为水库水域(正常蓄水位线 1160.5m 高程线以下)和两个支流入库点以上 500m 的水域,面积为 1.16 km^2 ;陆域为水库正常蓄水位线外延 200m 的区域(如遇高岸坡,则以坡顶为界),面积为 2.04 km^2 ;一级保护区总面积 3.20 km^2 。

(2) 二级保护区

水域为瑶镇水库上游两条支流宫泊沟和圪丑沟一级保护区界至河源起点的水域范围(包含宫泊沟源头的宫泊海子,圪丑沟的源头大海子);陆域为一级保护区外延 2km 的区域,水库上游两侧支沟河岸向两侧各外延 2km 的区域。二级保护区总面积为 173.03 km^2 。

(3) 准保护区

水库控制流域面积内除去一级、二级保护区以外的区域及流域边界线(分水岭)以外 1km 内的影响区域,瑶镇水库与采兔沟水库流域边界相邻段准保护区界线以流域边界为准,不再包含流域外 1km 的影响区。准保护区总面积为 675.97 km^2 。

3.2.2.3 保护区管理要求

各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定:

(1) 禁止一切破坏生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动;

(2) 禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物;

(3) 运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施；

(4) 禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类；

(5) 禁止利用渗坑、渗井、裂隙等排放污水和其他废弃物；

(6) 禁止利用储水层孔隙、裂隙和废弃矿坑储存油类、放射性物质、有毒有害化学物品；

(7) 禁止设置垃圾、粪便和易溶、有害废弃物的集中堆放场；

(8) 一级保护区内，应禁止下列活动：

1) 建设与供水设施和保护水源无关的项目；2) 向水体排放污染物；3) 勘探、开采矿产资源；4) 从事养殖业和种植农作物；5) 开展旅游和旅游开发活动；6) 堆放工业固体废弃物、垃圾、粪便和其他有毒有害物品；7) 建立墓地和掩埋动物尸体；8) 其他污染水源的活动。

(9) 二级保护区内，应禁止下列活动：

1) 不得新建、扩建向水域排放污染物的建设项目，不得新建、扩建小煤矿及焦化厂，废弃煤矿应彻底清理干净，恢复植被；2) 禁止钻探、打井、开采地下矿产资源；3) 所有单位排放的污水不得超过规定标准和批准的排放量；固体废弃物必须及时运出保护区处理；4) 改建和技术改造项目，不得超过批准的排放总量；5) 不得超过批准的养殖规模；6) 禁止居民在河水中洗衣、清洗沾染农药的器具等污染水源的活动；区内农户生活废水不得随意排放，生活垃圾应集中收集并及时运出。

(10) 在准保护区内，应禁止下列活动：

1) 使用不符合国家《农田灌溉水质标准》的污水灌溉农田；2) 新建化工、电镀、制革、冶炼、印染、炼油、制浆造纸项目，以及含放射性的和其他严重污染环境的建设项目；3) 堆放化工原料、矿物油类及有毒有害物品；4) 擅自凿井取水。

(11) 准保护区内，进行生产活动必须遵守下列规定：

1) 所有单位排放的污水必须达到规定标准，并符合污染物限排总量的要求。固体废弃物必须进行无害化处理；2) 控制养殖业规模，对畜禽等养殖业实行圈

养，粪便进行无害化处理；3）人工回灌补给地下水的，水质应当符合国家规定的标准；4）地质钻探过程中，必须采取防护措施，分层止水、封隔，防止污染地下水水源；5）区内进行非污染性工程建设项目，必须保护环境，不得损坏或减少植被，对工程可能的影响区应进行水土保持治理；6）科学、合理地使用农药、化肥。

3.2.3 采兔沟水库

采兔沟水库位于神木市锦界镇 S204 省道神树沟大桥北侧秃尾河中游干流之上，上距瑶镇水库 13km，东距神木市 40km。该水库是为陕北能源化工基地建设规划的骨干水源工程，于 2004 年由陕西省发改委立项批准建设，2008 年正式建成投入运行。

采兔沟水库设计防洪标准为 50 年一遇，最大坝高 33.8m，坝长 668m，最大坝底宽 205m。正常蓄水位 1082m，水库设计总库容 7281 万 m^3 ，为中等规模水利枢纽工程，正常高水位淹没面积为 5km²，控制流域总面积 1339km²，其中瑶镇水库至采兔沟水库区间面积为 569km²，涉及大保当等 5 个乡镇、16 个行政村、10269 人口以及 19758 亩耕地。水库水资源量 9104 万 m^3/a ，主要来自控制流域（面积 569km²）大气降水入渗汇集和上游瑶镇水库下泄流量。从地形地貌看，水库位于毛乌素沙漠南缘，流域内大部分为风沙草滩，库周分布有少量黄土沟壑，两岸梁峁高出河床 70m~120m。流动沙丘和半固定沙丘多呈插花带状分布于河谷及冲沟两岸；固定沙丘是流域内的主要地貌类型；库盆为河谷地貌，为低漫滩和高漫滩，两岸为砂质斜坡。采兔沟水库范围内有六条支沟汇入秃尾河，东区分别为河则沟、青草界沟、段家沟、枣稍沟；西区分别是袁家沟和黑龙沟，隆德煤矿矿井水处理达标后排入黑龙沟，最终汇入采兔沟水库。

该水库主要功能是榆神工业区供水工程，同时兼顾农田灌溉用水，根据《榆神工业区清水工业园控制性详细规划环境影响报告书》，榆神工业区规划从采兔沟水库取水 5400 万 m^3/a 。水库水质目标为地表水Ⅲ类水域。

3.2.4 神木秃尾河湿地

秃尾河发源于神木市境内，在万镇乡附近汇入黄河，全长 130.5km，年平均

流量为 $12.7\text{m}^3/\text{s}$ 。秃尾河水体功能为农灌、养鱼用水，沿岸是神木重要的农业区。由于秃尾河水量稳定，含泥沙较少，上游及中游还具有发展水稻及养鱼的条件。

神木秃尾河湿地 2008 年 8 月 6 日被陕西省人民政府列入《陕西省重要湿地名录》，湿地的保护范围为：从神木县瑶镇到万镇沿秃尾河至秃尾河与黄河交汇处，包括秃尾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。

3.3 现有工程环境影响

3.3.1 现有工程沉陷和生态影响

3.3.1.1 保护煤柱留设情况

(1) 井田境界煤柱

井田境界煤柱宽度按 20m 留设。

(2) 黑龙沟保护煤柱（含黑龙沟河、黑龙沟村、工业场地）

沿黑龙沟河留设保护煤柱，黑龙沟河南侧设为非开采区。工业场地设置在黑龙沟河南侧，黑龙沟村沿黑龙沟河分布，与黑龙沟村统一留设保护煤柱。

黑龙沟河和村庄按三级保护，以村庄外围和黑龙沟洪水水位边界线留设 10m 维护带，不同煤层煤柱留设宽度为 43-99m。沙层、土层和基岩分别以 35° 、 50° 和 78° 裂缝角作直线与煤层底板相交，并再向外扩 15m 作为护堤保护宽度。

(2) 风井场地、爆破材料库场地保护煤柱

风井场地按 I 级保护级别设置 20m 围护带，爆破材料库场地按 II 级保护级别设置 15m 围护带，各场地沙、土及基岩移动角分别为 $\alpha = 30^\circ$ ， $\delta = \gamma = 45^\circ$ ， $\beta = 73^\circ$ ，采用剖面法留设保护煤柱。

(3) 主要巷道保护煤柱

大巷两侧煤柱宽度各留 80m（按巷中线计），大巷煤柱总宽度 160m。

(4) 靖神铁路保护煤柱

靖神铁路按 I 级保护，以场地边界线和路基边界线留设 20m 维护带；在此基础上按沙层移动角 30° ，土层移动角 45° ，基岩移动角 $\delta = 73^\circ$ 、 $\beta = 73^\circ$ 、 $\gamma = 75^\circ$ ，采用剖面法留设保护煤柱，煤柱宽度 45~140m。

(5) 输电线路

2019年8月15日，国网榆林供电公司（乙方）与神木县隆德矿业有限责任公司（甲方）签订了《国网榆林供电公司靖神铁路输电线路途经神木县隆德矿业有限责任公司井田协议》。协议明确规定甲方在井田范围内进行开采作业活动不受乙方输电线路设施的影响，对输电线路无保护的责任义务。乙方负有对输电线路设施进行安全检查巡视、维护，定期向甲方收集相关信息，确保输电线路安全可靠运行，不发生人身及非人身等供电事故，不影响甲方正常生产经营活动的义务。故井田内的输电线路不留设保护煤柱。

3.3.1.2 地表沉陷发生情况

（1）岩移观测情况

隆德矿业于2014年7月底委托天地科技股份有限公司对205工作面开展了为期1年的(2014年8月14日~2015年8月18日)地表移动观测工作，直至地表移动稳定。根据岩移观测结果，目前最大下沉值仅为2m左右。

（2）沉陷区裂缝情况

沉陷区内地表基本被第四系风积沙所覆盖。调查中未发现积水区，未发现塌陷坑、塌陷槽、塌陷盆地，正在开采的工作面的上方可见一些小的地裂缝（宽度1cm~2cm）、台阶状裂缝（10cm左右），采空区地貌类型未发生明显变化。

根据范立民等的研究（浅埋煤层高强度开采区地裂缝发育特征——以陕西榆神府矿区为例），风沙区地裂缝难以识别，地裂缝分布多，但多数自然弥合或被草本植物覆盖，难以识别，显现数量少的“假象”，风积沙区开裂宽度较小的地裂缝很难发现，开裂宽度大的地裂缝，经过一次较大降雨后，多数弥合，难以长期保留。风沙区地裂缝地表表象不明显，但形成时间短的地裂缝，仍然清晰可见。

本次调查结果与前人的研究基本一致。采空区上方的植被主要分布沙生草本植物和沙蒿为主的沙生灌木，调查中未发现植物生长受到明显影响。

3.3.1.3 地表沉陷影响

（1）村庄受影响情况

目前开采区域只涉及到1个村庄——黑龙沟村，位于黑龙沟保护煤柱范围内，根据现场调查，黑龙沟村未受开采沉陷影响。

（2）对黑龙沟河的影响调查

黑龙沟河位于黑龙沟保护煤柱范围内，根据现场调查，地表沉陷没有对黑龙沟河产生影响。

(3) 对靖神铁路的影响调查

根据现场调查，靖神铁路未受沉陷影响。

3.3.1.4 工程占地区生态影响

(1) 项目占地情况

根据遥感解译成果，本项目建成工业场地、风井场地、爆破材料库、场外道路和矸石场复垦区等工程，共占地 53.25hm²。

(2) 矸石场复垦区生态恢复现状

矸石场复垦区已完成生态恢复工作，采用沙柳设置草方格，然后种植樟子松、臭柏和紫穗槐，植被恢复面积共计 201.35 亩。已通过验收。

(3) 场地绿化

工业场地绿化面积 3.91hm²，乔灌草结合种植适生植物。风井场地绿化面积 0.55hm²，绿化以种草为主，草种为紫花苜蓿。

3.3.1.5 区域生态环境影响

区域生态影响以 201 区和 202 区边界外扩 1km 作为生态回顾评价范围，面积总计 4484.38 hm²。

(1) 土地利用

根据原国土资源部颁布的土地利用现状分类标准(GB/T21010-2017)，结合当地的土地利用现状，将评价区的土地利用现状类型分为 8 个一级类型和 11 个二级类型。

耕地面积较小，为水浇地，分布在黑龙沟内，呈片状、斑片状。主要农作物有玉米、土豆和谷子、糜子、向日葵等，为一年一熟。

林地分为乔木林地、灌木林地和其他林地。乔木林地以杨树为主，分布于评价区东北部、西南部和南部的村庄周围，呈片状分布，其他地区分布较少。灌木林地分布面积大，在全区广泛分布，植被主要以沙蒿、沙柳、柠条为主，在评价区西北部分布有臭柏。

草地主要分布在评价区中部和南部，植被类型主要为沙蓬、禾草群落。

工矿仓储用地主要为采矿用地，该用地类型面积较小，主要为隆德煤矿工业场地、黑龙沟煤矿工业场地和村庄周围的零星工业用地。

住宅用地面积较小，主要为评价区的村庄。

其他类型土地为沙地，分布在评价区西部和西南部，呈零星斑片状。

（2）植被类型

评价区地处毛乌素沙地的东南缘，为农牧交错地带，地带性植被为草原。根据调查结果，植被类型划分为小叶杨林，沙蒿、沙柳、柠条灌丛，臭柏灌丛，沙蓬、虫实沙地植被和农业植被。

小叶杨林主要分布评价区东北部、西南部和南部的村庄周围，呈片状。樟子松苗圃地块状栽植。沙蒿、沙柳、柠条灌丛在评价区内大片状连续分布。臭柏灌丛在评价区北部和东南部小面积分布。沙蓬、虫实沙地植被分布在评价区西部和西南部，呈零星片状分布。以流动沙丘为主要地表特征，在沙丘之间有少量植被分布，植物种类非常稀少，主要有沙蓬、虫实、牛心朴子、沙竹等，这些植物常呈单个种群的形式分布于完全裸露的沙地上。农业植被主要分布在村庄周围，其他地区分布较为零星，呈片状、斑片状。主要农作物类型包括糜子、谷子、玉米、荞麦等。

（3）植被覆盖度变化趋势

1) 植被覆盖度类型及遥感影像特征

根据植被覆盖地表的百分比，将评价区的植被覆盖度划分为四级，即中高覆盖度、中覆盖度、低覆盖度、极低覆盖度。农业植被不分等级。各植被覆盖度面积由大至小分别为：低植被覆盖度、中植被覆盖度、中高植被覆盖度、极低植被覆盖度。

2) 植被覆盖度变化趋势

本项目评价区内，中植被覆盖度和高植被覆盖度较 2009 年有所增长，低植被覆盖度、中低植被覆盖度较 2009 年有所降低。根据区域植被覆盖度的相关研究及现场访问，这主要是由于区域气候暖湿化，及地方政府和矿方开展喷播草籽、人工种植樟子松等措施有关。采空区上方植被与未受采煤影响区域相比，植被覆盖度变化趋势无明显差异，说明本项目未对植被覆盖度产生明显影响。

（4）沉陷区植被生长情况

沉陷区生长植物以灌木和草本植物为主，乔木仅有零星分布。由于灌木和草本生长主要利用地表降水，地下水位的变化对其基本没有影响。根据现场调查，沉陷区灌木、草本的生长情况和覆盖度与沉陷区外无明显差异。

沉陷区内零星分布的榆树生长情况良好，有自然更新植株；人工种植的樟子松小树和苗圃生长良好。

（5）土地荒漠化变化趋势

评价区气候特征为降雨量小、蒸发量大，生态系统为典型荒漠化草原生态系统，主要生态问题为土地荒漠化。当前国家没有统一的土地荒漠化分类标准，参考“全国沙化和荒漠化监测技术规定”中荒漠化分类、分级方案，根据荒漠化发生的地表物质成分的差别、外动力条件及地表景观综合特征，评价区荒漠化为沙质荒漠化，按程度分为潜在荒漠化、轻度荒漠化、中度荒漠化、重度荒漠化和极重度荒漠化 5 类。

根据 2009 年、2015 年、2020 年土地荒漠化解译结果，评价区土地荒漠化程度有所降低，极重度土地荒漠化面积下降，轻度荒漠化和中度荒漠化面积增加。这主要是受植被覆盖度提高的影响。

（6）土壤环境影响

对现有工业场地、现有风井场地、矸石复垦区及沉陷区内进行土壤环境质量监测，监测结果均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的筛选值或《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）》第二类用地筛选值标准，未发现酸化、碱化与盐化现象。

3.3.1.6 臭柏自然保护区和臭柏生长的影响调查

根据《陕西神木臭柏县级自然保护区范围与功能区划调整论证报告》，采空区北侧（在原自然保护区范围内）分布有少量臭柏灌丛。

根据现场调查，评价区的臭柏生长状况良好，未发现干枯死亡植株。采空区内外臭柏生长情况无明显差异。

根据《毛乌素沙地臭柏根系分布及根量》研究，臭柏根系分布深度达 2.0m，

水平延伸幅度达 1.0m；其根量主要集中在 0~60cm 的土层内，占根系总量的 60%~70%，呈倒金字塔型分布，即臭柏生长用水主要靠大气降水补给，不受地下水位下降影响。

本次调查结果表明，臭柏灌丛生长未受采煤影响，与前人研究结论一致。

3.3.2 现有工程地下水环境影响回顾评价

3.3.2.1 已采取的地下水影响减缓措施

（1）积极开展水文地质勘探，查明矿区水文地质情况

煤矿自开工建设至今，投入了大量物力、财力、人力开展了水文地质勘查工作，主要包括：施工了大量钻孔探测松散层含水层厚度及分布、土层（离石组黄土+保德组红土）隔水层厚度及分布、直罗组风化基岩含水层厚度及分布等；开展了多层次抽水试验，对含水层的富水性进行探测；委托专业机构按相关要求对煤矿地质类型、水文地质类型进行了划分；及时总结勘查资料和生产揭露资料，并补充了必要的地质勘查工作，完成了井田地质勘探补充报告、生产地质报告等。

从实施效果看，通过煤矿投产后的水文地质工作，基本查明了煤层开采地质及水文地质条件，修正了井田地质勘探报告相关认识，主要包括松散含水层厚度分布、土层（离石组黄土+保德组红土）隔水层厚度分布及隔水性能、直罗组风化基岩含水层厚度分布等，为煤矿安全生产及地下水保护提供了科学、可靠的基础资料。

（2）开展煤矿采煤冒落带、导水裂缝带观测

煤矿开采过程中，在 205、101、209 工作面采空区施工了“三带”观测孔，实测了采煤产生的垮落带高度、导水裂缝带高度，验证了“三下”采煤规程中有关冒落带、导水裂缝带最大高度计算公式的可靠性，为煤矿防治水安全工作和地下水保护工作提供了可靠的技术依据。

（3）积极开展矿井涌水量和地下水水位观测

煤矿开采过程中，建立了矿井涌水量观测台账，对矿井水的产生情况进行了详细观测；水文孔、探煤孔进行了水文简易观测，2013 年后建立了水位遥测站对地下水水位变化进行长期动态观测；结合煤炭开采量、采空区形成情况等，分析了矿井涌水量变化情况。这些工作的开展，对于预测煤矿矿井涌水量、及时掌握

了煤矿开采对地下水水位的影响、及时调整矿井水污染治理措施有重要意义。

(4) 矿井水实现“清污分流”，提高综合利用率

煤矿井下实现了“清污分流”，从源头减少了煤矿采煤井下污水的产生量，减轻了地面矿井水处理站处理压力，减小了煤矿矿井水处理成本，同时为矿井水综合利用提供了坚实基础。

(5) 对 201 盘区停止开采

从 2014 年开始对红土层缺失且上覆基岩相对较薄的 201 盘区停止开采，防止对区域地下水环境的进一步扰动。

3.3.2.2 采煤导水裂缝带高度观测

(1) 205 工作面导水裂隙发育高度观测

根据《隆德煤矿 205 工作面 2⁻² 煤层覆岩破坏高度实测与分析》(天地科技股份有限公司, 2015 年 12 月), 隆德煤矿 205 工作面“三带”探测成果表明, 导水裂隙发育高度为 71.66~76.85m, 导水裂隙带最大发育高度为 18.1~19.41 倍煤层采厚, 205 工作面垮落带最大发育高度为 3.83~6.88 倍的煤层采厚。

(2) 1⁻¹ 煤、2⁻² 煤重复开采“两带”高度观测

根据《神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿 1⁻¹ 煤、2⁻² 煤重复开采“两带”高度实测研究》报告, 101 工作面、209 工作面在 1⁻¹ 煤层单层开采和 1⁻¹ 煤、2⁻² 煤(间距约 30m)叠加开采条件下的覆岩破坏实测结果, 重复采动情况下, 209 工作面导水裂隙发育高度为 91.75~99.95m, 导水裂隙带最大发育高度为 22.94~24.99 倍煤层采厚, 209 工作面垮落带最大发育高度为 5.49~6.61 倍的煤层采厚。

3.3.2.3 采煤对地下水资源的影响回顾分析

(1) 采煤对下游采兔沟水库的影响

煤矿开采造成采兔沟水库汇流区地下水资源流失, 产生的矿井水一部分又排入黑龙沟进行水量补偿, 采兔沟水库水资源损失量约为 201.2 万 m³/a, 损失量占采兔沟水库水资源量的 2.21%。

采兔沟水库汇水区面积 569.15 km², 水资源量 9104 万 m³/a。目前水库设计的工业供水量 5445 万 m³/a, 下泄生态流量 730 万 m³/a, 在采煤引起水库水资源

量损失 201.2 万 m^3/a 后, 水库水资源量也可满足水库设计的工业供水、灌溉和生态用水需求, 隆德煤矿采煤对采兔沟水库供水工程水资源配置影响较小。

(2) 采煤对瑶镇水库水源地保护区的影响

隆德煤矿现有开采区不涉及瑶镇水库水源地保护区, 水源地准保护区边界为水源地的汇流区边界。现有开采区位于水源地汇流区边界范围外, 不属于瑶镇水库汇流区范围, 开采区距离水源地汇流区边界最近距离为 1080m, 采煤未对瑶镇水库水源地产生影响。

(3) 采煤对居民饮用水源的影响

隆德煤矿井田周边的村庄主要是黑龙沟村(共 97 户, 270 人)和大界村(7 户, 30 人)。煤矿开采造成黑龙沟村居民饮用水井水位有一定的下降, 但未出现居民饮水困难等情况。为了保障居民饮用水安全, 由大保当政府组织建设了黑龙沟村供水井、大界村供水井。其中, 黑龙沟供水井水源为黑龙沟源头下降泉, 在泉旁设 100m^3 低位水池, 经水泵提升至西侧高地上的高位蓄水池(200m^3), 然后通过管道输送至黑龙沟村居民用户, 管道全长 7440m。大界村集中供水井位于大界村, 水源井深 120m, 井径 50cm, 在井西侧 50m 处设 100m^3 高位蓄水池, 设计供水能力按 7 户居民用水量设计。

据本次项目的走访调查, 黑龙沟的泉水流量、水源井水量均能满足居民生活用水需求, 采煤对居民饮用水源的影响较小。

(4) 采煤沉陷区地下水水位变化对植被和生态系统功能的影响

沉陷区生长植物以灌木和草本植物为主, 乔木仅有零星分布。由于灌木和草本生长主要利用地表降水, 地下水位的变化对其基本没有影响。根据现场调查, 沉陷区灌木、草本的生长情况和覆盖度与沉陷区外无明显差异。

黑龙沟沿沟分布的林地位于保护煤柱内, 不受沉陷影响。

采空区上方植被与未受采煤影响区域相比, 植被覆盖度变化趋势无明显差异, 本项目未对植被覆盖度产生明显影响, 区域土地荒漠化程度整体有所降低。采煤未对区域防风固沙主要生态系统功能造成影响。

(5) 地下水环境质量影响

根据矿井涌水中清水及由地下水补给的黑龙沟河流水质监测结果, 采煤对区域地下水水质的影响不大。

3.3.3 现有工程地表水环境影响

3.3.3.1 已采取的废水治理措施和有效性

(1) 矿井水污染防治措施和有效性

1) 矿井水量及治理措施

本项目目前矿井水采用清污分流，根据 2020 年矿井涌水统计数据，采暖期采空区清水排放量为 $13086\text{m}^3/\text{d}$ ，矿井水排放量为 $6438\text{m}^3/\text{d}$ ；非采暖期采空区清水排放量为 $13596\text{m}^3/\text{d}$ ，矿井水排放量为 $6011\text{m}^3/\text{d}$ 。已建有矿井水处理站 2 座，处理规模为 $24000\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“絮凝—沉淀—过滤—消毒”处理工艺。

2) 矿井水利用去向

矿井水（污水）经矿井水处理站处理后部分回用井下消防洒水、黄泥灌浆用水等，剩余进入人工湿地后外排入黑龙沟。采空区清水水质良好，排放至黑龙沟。

人工湿地作为本项目矿井水处理的依托工程，包括功能湿地、人工湖及其相关辅助设施，总占地面积 1.33hm^2 ，水处理能力 $12000\text{m}^3/\text{d}$ ，有效水深 1.2m ，服务年限 20 年，湿地填料石主要选择英砂、砾石，每 3 年更换一次。

3) 矿井水排放与环环评[2020]63 号文的符合性

《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（生态环境部、国家发展和改革委员会、国家能源局，环环评[2020]63 号）要求：针对矿井水应当考虑主要污染因子及污染影响特点等，通过优化开采范围和开采方式、采取针对性处理措施等，从源头减少和有效防治高盐、酸性、高氟化物、放射性等矿井水。矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过 1000毫克/升 ，且不得影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与相关部门联网，接受监督。依法依规做好关闭矿井封井处置，防治老空水等污染。

隆德矿井水经处理后水质因子值满足受纳水体环境功能区划规定的Ⅲ类地

表水环境质量对应值，含盐量低于 1000 毫克/升，部分用于项目建设及生产，剩余部分按榆林市规划排至黑龙沟用于河流生态补水，不影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与环保部门联网，接受监督。隆德矿井水排放符合环环评[2020]63 号文要求。

4) 矿井水水质监测

隆德矿业在矿井水处理站进口、出口，和人工湿地出口均设置了水质检测点，按季度进行手检。

矿井水处理站出水水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准和《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021) 水质要求，同时满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)、《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2006) 中井下消防用水标准，经人工湿地处理后的矿井水水质得到进一步净化。

清水排放口水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准和《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021) 水质要求。

(2) 生活污水污染防治措施和有效性

1) 生活污水量及治理措施

生活污水产生量为 348m³/d (采暖季) 和 350.6m³/d (非采暖季)，已建有生活污水处理站 1 座，处理规模为 1440m³/d，采用“水解酸化+生物接触氧化+过滤+二氧化氯消毒”处理工艺。

生活污水首先进入格栅集水池，去除较大的悬浮物和漂浮物后经泵 (P1) 提升进入调节池均衡水质、调节水量。调节池内的污水经潜水泵 (P2) 提升至水解酸化池，污水经过水解酸化菌的作用，去除部分污染物 (由二沉池回流来的硝化液也在此进行反硝化作用)。水解酸化池的出水自流入生物接触氧化池，在好氧条件下，通过接触氧化池填料上微生物的新陈代谢作用去除污水中的有机污染物。接触氧化池的出水进入二沉池，二沉池的出水一部分回流至水解池，一部分出水进入中间水池经泵 (P3) 加压后进入多介质过滤器，去除污水中的悬浮物及胶体物质，然后进入消毒水池，经二氧化氯消毒后自流到回用水池。回用水池的水经泵 (P4) 提升至回用水管网。

2) 生活污水利用去向

目前生活经处理后全部回用于工业场地绿化、场内道路洒水用水以及选煤厂

补充用水，不外排。

3) 生活污水水质监测

生活污水处理站出口水质指标均满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级排放标准要求、《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)道路洒水、绿化等回用水质要求和《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2005)中选煤厂补充用水标准。

(3) 煤泥水治理措施和有效性

本项目选煤工艺采用重介浅槽分选方法，煤泥水全部闭路循环。生产过程中产生的煤泥水全部经高效浓缩机加絮凝剂进行澄清浓缩处理，浓缩机溢流作为循环水供洗煤装置重复使用，沉淀池底流由压滤机回收尾煤煤泥；溢流液返回主洗系统循环使用，实现洗水闭路循环。煤泥水处理设备主要有浓缩机、过滤机和压滤机、事故浓缩机和室内煤泥水收集系统等组成，各设备处理能力能够满足本项目煤泥水处理的需要，同时选煤厂设置了车间地面排水的集中回收系统，收集设备的跑、冒、滴、漏、事故放水和冲洗地板水，收集的煤泥水经泵转至浓缩池处理，这样就从根本上杜绝了零星煤泥水的排放。采取的煤泥水闭路循环系统从处理工艺和设备选型等方面看，系统完善可靠，从各个不同方面杜绝了煤泥水外排的可能。

(4) 初期雨水治理措施和有效性

本项目工业场地建有雨污分流系统，工业场地内设置雨水管网、雨水沟以及初期雨水收集池 1 座，容积为 1200m³，雨水经收集后排至选煤厂浓缩池。

3.3.3.2 受纳水体水环境影响

本次评价在矿井水排放口上下游设置 4 个监测断面对受纳水体黑龙沟（河）水质进行监测，监测结果表明黑龙沟 4 个断面的 pH、溶解氧、SS、铁、锰、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、溶解性总固体等 28 项指标监测值均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质标准要求，隆德矿井排水没有对地表水体水质造成明显影响。

3.3.4 现有工程土壤环境影响

现有工程为采矿业中的煤炭采选项目，兼具污染影响与生态影响特征。针对其影响特征，开展了土壤环境质量监测。

现有工程监测布点综合考虑各场地的主要污染影响途径及周边敏感性，在各场地污染源所在地进行布点，监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的筛选值与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）第二类用地筛选值标准，工业场地、现有风井场地、矸石场复垦区场地土壤环境质量良好，说明现有工程对土壤环境影响很小。

3.3.5 现有工程大气环境影响

3.3.5.1 锅炉烟气环境影响回顾

2019年4月对现有锅炉房内运行的1台15t/h蒸汽锅炉进行了污染源监测。锅炉烟气中各污染物排放浓度能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表1的排放限值。

2019年，为满足陕西省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）的要求，企业对原有锅炉除尘、脱硫、脱硝设施进行改造，采用采用“布袋除尘器+石灰石膏法脱硫+PNCR 固态高分子材料脱硝”烟气治理工艺，处理后烟气通过一座高45m砖制烟囱排放。锅炉烟气排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）的要求。

3.3.5.2 工业场地煤粉尘环境影响回顾

为防止工业场地粉尘对周边大气环境造成较大影响，目前本项目工业场地内对主要起尘环节采取了大气污染防治措施。

本项目原煤、产品煤和矸石储装运系统全部采用封闭式结构，共设置了8台布袋除尘器，分别布置在原煤仓仓顶和仓下转载点各1个、筛分车间仓顶和仓下各1个，块煤仓仓顶1个、末煤仓仓顶和仓下转载点各1个，装车站内部1个。同时在主厂房和筛分车间主要产尘点设置了喷雾洒水装置。本项目设置了一个露

天储煤场，四周设施有防风抑尘网，目前储煤场内原煤已全部清理，不堆存。

筛分破碎车间除尘器出口粉尘排放浓度满足达标排放的要求。同时对工业场地的无组织颗粒物排放也进行了监测，根据监测结果，工业场地监控点与对照点 TSP 浓度监测值均小于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，监控点与对照点 TSP 浓度差值亦均小于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，工业场地无组织粉尘排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）无组织排放限值（监控点与参照点浓度差值）小于 $1.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的要求，目前本项目采取措施后工业场地煤粉尘对环境空气的影响较小。

3.3.5.3 矸石场扬尘环境影响回顾

为减轻矸石场扬尘对周围环境空气带来的影响，在使用期间进行了碾压覆土，定期洒水降尘，能有效抑制扬尘污染，目前矸石场已完成覆土绿化工作。

矸石场监控点与对照点 TSP 浓度监测值均小于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，监控点与对照点 TSP 浓度差值亦均小于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，矸石场无组织粉尘排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）无组织排放限值（监控点与参照点浓度差值）小于 $1.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的要求，表明矸石场粉尘对环境空气影响较小。

3.3.5.4 道路扬尘环境影响回顾

本项目场外道路主要采取了以下扬尘防治措施：

- 1) 对场外道路定期洒水和清扫，一般在清扫洒水后抑尘效率能达 90%以上；
- 2) 加强场外道路的维护，保证其路面处于完好状态，平整完好的路面可以大大减少汽车尾气和扬尘量；

- 3) 对运煤和运矸车辆控制满载程度并采取苫盖措施，车辆定期清洗。

采取措施后道路扬尘对环境空气的影响较小。

3.3.6 现有工程声环境影响

（1）工业场地噪声影响

隆德煤矿工业场地内影响较大的噪声源是提升机房、锅炉房（鼓、引风机）、原煤准备车间、主厂房等，在采取了多种降噪减振措施后，工业场地厂界昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，

说明工业场地噪声治理措施效果较好。

(2) 风井场地噪声影响

现有工程风井场地内的噪声源主要有通风机、压风机、泵房、锅炉鼓引风机等。根据监测结果,各监测点监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

(3) 场外道路交通噪声影响

现有工程场外道路主要包括进场道路(8.83km)、风井道路(0.25km)、和炸药库道路(1.12km),噪声污染源主要为运输车辆产生的噪声。经调查,道路两侧 200m 范围内均无声环境敏感目标分布,道路交通噪声对两侧声环境影响较小。

3.3.7 固体废物环境影响

现有工程固体废物的来源主要是洗选矸石、锅炉灰渣、脱硫渣、污水处理站污泥、危险废物和生活垃圾。由于现有工程井下巷道开拓全部为煤巷,没有掘进矸石产生。

项目产生的各类固体废物均合理收集、暂存并最终处置,符合国家对固体废物管理的要求。根据项目周边环境空气、地下水、土壤的监测结果,各类固体废物在暂存、运输过程中对周边环境的影响较小,各污染防治措施有效。

3.3.8 现有工程环保问题及拟采取的以新带老措施

(1) 在 201、202 盘区开展地下水水位水质、生态、土壤长期监测。建立地下水长期观测制度,做好记录及归档,采用自动监测仪实时观测地下水水位、水温,定期监测地下水水质。开展地下水环境、生态环境的恢复和变化情况的长期观测与评价,进一步总结保水采煤经验。

(2) 2018 年新增的 15t/h 燃煤锅炉(现已封存停用)应于 2021 年底进行拆除;按照《隆德煤矿低碳生产改造-综合智慧能源示范项目可行性研究报告》规划的燃煤锅炉改造计划,在用的燃煤锅炉逐步由“真空管太阳能集热器+电热水锅炉+超低温空气源热泵”替代热源,并于 2023 年彻底替代并淘汰燃煤锅炉。

4 地表沉陷预测及生态环境影响评价

4.1 概述

根据《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能一级区划为生态调节功能区，二级区划为防风固沙生态功能区，三级区划为毛乌素沙地防风固沙功能区。根据《陕西省生态功能区划》，本项目所在区域在一级分区上属长城沿线草原生态区，在二级分区上属神榆横沙漠化控制生态功能区，在三级分区上属榆神北部沙化控制生态功能区。

本项目的生态环境保护目标为评价范围内的地表植被、秃尾河湿地、耕地（含基本农田）、村庄、输电线路和交通设施等。

4.1.1 生态评价等级和范围

按《环境影响评价技术导则 生态影响》，工程永久占地 6.18hm^2 ，临时占地 2.67hm^2 ，总计 8.85hm^2 (0.0885km^2 , $\leq 2\text{km}^2$)，本项目不占用自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，不占用风景名胜区、重要湿地等重要生态敏感区；设计开采区外扩 1km 涉及神木秃尾河湿地重要生态敏感区，考虑到采煤可能导致评价区土地利用改变，本次工作生态影响评价等级定为二级。结合《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》要求，本次环评沉陷生态影响评价范围为设计开采区井田边界外延 1000m 区域。

4.1.2 生态环境保护目标

评价区内生态环境保护目标主要有井田内及其周围 1km 范围内的重要湿地、居民点、地表植被、耕地、输电设施、交通设施、工农业设施及地表水体等，详见 1.6 章节。

4.1.3 生态评价因子

（1）现状调查与评价因子

①土地利用：土地利用类型构成、分布等；②植被：植被类型、组成、盖度、分布等；③动植物资源：评价区主要野生动植物种类、分布等；④土壤：土壤类

型、理化特性、养分含量、分布情况等；⑤土壤侵蚀：土壤侵蚀类型、侵蚀程度等；⑥荒漠化：评价区荒漠化程度、分布特征等；⑦农作物：农作物种类、分布、产量等。

（2）影响评价因子

①评价区土地、耕地受影响或减少情况；②土壤侵蚀发生程度；③沉陷区居民建筑影响及搬迁安置情况；④基础设施影响及保护措施；⑤评价区沉陷土地综合整治情况；⑥评价区土地与农业结构变化趋势。

4.1.4 生态评价内容

根据项目建设对生态环境的影响情况，结合项目所在区域的生态环境特征，以及影响识别和评价因子的筛选结果，确定评价工作内容如下：

（1）生态现状评价

①对评价区生态系统类型、基本结构、特点进行整体认知，绘制土地利用、植被类型、土壤侵蚀、土地荒漠化等生态图件；②鉴别筛选区域内重要的生态保护目标。

（2）生态影响评价

①项目永久占地对土地利用影响；②煤炭开采地表沉陷影响预测与分析（包括对耕地、地表植被、村庄建筑物、水体、地面基础设施等保护目标的影响预测与分析）；③对农、林业经济的影响以及土地与农业结构变化趋势分析；④水土流失影响分析。

（3）生态综合整治方案或对策

①地表沉陷防治、减缓对策；②土地损害补偿方案；③生态综合整治方案。

4.1.5 评价方法

（1）生态现状评价方法

采用遥感（RS）、地理信息系统（GIS）等高新技术结合的方法进行环境影响评价区生态环境信息的获取。以2020年9月的高分2号卫星和2020年8月的Landsat卫星多光谱图像（分辨率30m）为信息源，在收集和分析前人工作的基础上，建立各生态环境因子的遥感影像特征，并进行了野外调查验证；在

ArcGIS 和 ENVI 软件支持下,采用人机交互解译方法进行生态环境信息提取。同时结合实地样方调查和走访等,对评价区生物多样性进行了调查。

(2) 生态环境影响评价方法

在生态环境现状调查的基础上,结合井田地质环境特征,采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》推荐的概率积分法对井田采煤地表沉陷特征进行预测;采用专业软件模拟井田采煤地表移动变形特征等值线;采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》以及其它相关构筑物保护要求对井田构筑物损害进行评价,并提出保护要求;依据国家及地方生态保护相关要求提出井田生态综合整治方案。

4.2 生态现状调查与评价

4.2.1 调查方法及内容

(1) 植被与植物资源

1) 植被

选用《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)中规定的资料收集法、现场勘察法、遥感调查法。

为了了解评价区植被情况,本次评价于 2021 年 5 月 14 日~5 月 16 日和 2021 年 7 月 14 日~7 月 16 日进行了植被样方实地调查。植被调查采用线路调查和样地调查相结合的方法。在煤矿改扩建范围内外均设置样方,以便为植被生长情况的回顾性评价提供对比依据。根据地形、海拔、坡向、坡位、土壤以及植被类型和主要组成成分的特点,采用典型抽样法,选择典型地段(生境)和代表性的植被类型,采用群落学调查法,设置调查样地,对每块样地均记录经纬度、海拔高度、坡向、坡度、坡位等因子。

(2) 样方调查方法

草本群落调查植被样方大小为 $1\times 1\text{m}$,灌木群落调查植被样方大小为 $5\times 5\text{m}$ 或 $2\times 2\text{m}$,乔木群落调查植被样方大小为 $10\times 10\text{m}$ 。记录每个样方的调查地点、经纬度、调查时间、群落名称、植物种类等信息。样方调查表见附表。

在现状调查的基础上,采用地理信息系统(GIS)技术,进行各相关数据资料的数字化处理、扫描处理、图元编辑、空间分析和遥感处理及计算机成图和统

计等工作，进行现状评价。

2) 植物资源

植物资源调查与植被调查同步进行。

①对评价区内有代表性的各种生境，包括河谷、沟谷、阳坡、阴坡、灌丛、草地等，对其中植物种类进行全面的调查和记录。

②对评价区分布的国家重点保护植物、陕西省省级保护植物、狭域特有植物的种类和数量进行重点调查和记录。

③调查过程中，对野外能够直接确定的种类，不采集标本，只记录种类、分布和数量。对野外不能直接确定的种，或分类上有疑问的种，则要采集标本，带回鉴定。

④访问调查

通过对当地居民、专家进行访问和座谈，与当地草原管理部门的有关人员进行交谈，了解当地植被的演变、（保护）植物的分布等情况。

⑤查阅相关资料

根据矿区的地理纬度和海拔高度，对照该地区有关的科学研究和野外调查资料，核查和收集相关资料。

(2) 动物

选用《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)中规定的资料收集法与现场勘察法。2021年7月，调查人员对沿途评价区的陆生生态环境影响评价区进行了陆栖脊椎动物专业调查。现场调查包括实地调查、居民走访等。野外调查中，主要观察记录了陆栖脊椎动物的生境状况；陆生脊椎动物数据以历史资料为主，现场调查为辅获得。

(3) 土壤

选用《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)中规定的资料收集法、现场勘察法、遥感调查法、生态检测法。调查土壤类型、土壤环境历史质量状况及侵蚀状况，检测土壤环境质量现状。

4.2.2 地貌类型

(1) 地貌类型及影像特征

隆德井田地处陕北黄土高原北缘，毛乌素沙漠东南缘，地貌单元属于沙漠草滩区，区内大部分被第四系风积沙和黄土覆盖，是典型的风沙草滩地貌。井田内地形相对平坦，总体海拔高程在+1155~+1225m 间，相对高差约 67m。根据地貌成因和形态相结合的原则，风沙草滩地貌可进一步划分为流动沙丘（地）、半流动半固定沙丘（地）、固定沙丘（地）、河谷等四个二级类型。

（2）地貌特征及分布

固定沙丘（地）是评价区的主要地貌类型，全区呈大片状分布。

半流动半固定沙丘（地）在北部和南部分布有较大面积的集中区域，较小面积的镶嵌分布于评价区内，沙丘形态及延伸方向已不太明显，其间分布一些相对独立的流动沙丘，地形有起伏，相对高差较小。

流动沙丘（地）主要分布在评价区南部，呈零星片状分布。形态以波状沙丘为主，沙丘之间相互连接，呈片状分布。

河谷地貌分布在袁家沟和秃尾河河谷，为宽浅河谷，窄条带状分布。河谷内分布有河流、耕地、林地、村庄，均沿河流呈条带状分布。河滩地形态不规则，大小差异较大，边界清晰，地形平坦，地表形态以规则条块状农田为主。

4.2.3 植被现状

4.2.3.1 植物资源

（1）评价区常见植物

根据本次调查，评价区内常见植物名录见表 4.2-1，主要植物种类包括 20 科 63 种，该名录不包括广域分布的农田杂草与农户庭院栽培的花卉植物及农作物。

表 4.2-1 评价区常见植物名录

序号	中文名	学 名	生活型	水分生态类型
一、松科 Pinaceae				
1	樟子松	<i>Pinus sylvestris</i> var. <i>mongolica</i>	乔木	中旱生
二、柏科 Cupressaceae				
2	臭柏	<i>Juniperus sabina</i>	常绿匍匐灌木	旱生
三、禾本科 Poaceae				
3	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	多年生草本	旱生

序号	中文名	学 名	生活型	水分生态类型
4	冰草	<i>Agropyron cristatum</i>	多年生草本	中生
5	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	多年生草本	旱中生
6	羊草	<i>Leymus chinensis</i>	多年生草本	旱中生
7	赖草	<i>Leymus secalinus</i>	多年生草本	旱中生
8	硬质早熟禾	<i>Poa sphondylodes</i>	多年生草本	中早生
9	沙鞭	<i>Psammochloa villosa</i>	多年生草本	旱生
10	碱茅	<i>Puccinellia distans</i>	多年生草本	中早生
11	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	一年生草本	中生
12	针茅	<i>Stipa capillata</i>	多年生草本	旱中生
13	野青茅	<i>Deyeuxia pyramidalis</i>	多年生草本	中生
14	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	一年生草本	中生
15	洽草	<i>Koeleria macrantha</i>	多年生草本	旱中生
16	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	多年生草本	水生
四、杨柳科 Salicaceae				
17	小叶杨	<i>Populus simonii</i>	乔木	中生
18	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	乔木	中生
19	沙柳	<i>Salix cheilophila</i>	灌木	旱生
五、榆科 Ulmaceae				
20	旱榆	<i>Ulmus glaucescens</i>	乔木	旱中生
六、藜科 Polygonaceae				
21	沙蓬	<i>Agriophyllum squarrosum</i>	一年生草本	旱生
22	雾冰藜	<i>Bassia dasyphylla</i>	一年生草本	旱生
23	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>	一年生草本	中早生
七、石竹科 Caryophyllaceae				
24	女娄菜	<i>Silene aprica</i>	一年生草本	中早生
25	叉歧繁缕	<i>Stellaria dichotoma</i>	多年生草本	旱生
八、苋科 Amaranthaceae				
26	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>	一年生草本	旱中生
27	猪毛菜	<i>Salsola collina</i>	一年生草本	旱中生
28	软毛虫实	<i>Corispermum puberulum</i>	一年生草本	旱生
九、十字花科 Brassicaceae				
29	沙芥	<i>Pugionium cornutum</i>	两年生草本	旱中生

序号	中文名	学 名	生活型	水分生态类型
十、豆科 Fabaceae				
30	草木樨状黄耆	<i>Astragalus melilotoides</i>	多年生草本	中旱生
31	柠条锦鸡儿	<i>Caragana korshinskii</i>	灌木	旱生
32	蒙古山竹子	<i>Corethroedendron fruticosum</i> <i>var.mongolicum</i>	灌木	旱生
33	花棒	<i>Corethroedendron scoparium</i>	灌木	旱生
34	草木樨	<i>Melilotus suaveolens</i>	一或二年生草本	旱中生
35	小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla</i>	灌木	旱生
36	刺叶锦鸡儿	<i>Caragana acanthophylla</i>	灌木	旱生
十一、胡颓子科 Elaeagnaceae				
37	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	灌木	中旱生
十二、柳叶菜科 Onagraceae				
38	沼生柳叶菜	<i>Epilobium palustre</i>	多年生草本	湿生
十三、萝藦科 Apocynaceae				
39	华北白前	<i>Cynanchum komarovii</i>	多年生草本	旱生
十四、旋花科 Convolvulaceae				
40	田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i>	多年生草本	旱中生
十五、唇形科 Labiatae				
41	益母草	<i>Leonurus japonicus</i>	多年生草本	中生
十六、紫葳科 Bignoniaceae				
42	角蒿	<i>Incarvillea sinensis</i>	多年生草本	中旱生
十七、列当科 Orobanchaceae				
43	黄花列当	<i>Orobanche pycnostachya</i>	多年生寄生草本	/
十八、车前科 Plantaginaceae				
44	水苦苣	<i>Veronica undulata</i>	多年生草本	中生
十九、菊科 Asteraceae				
45	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	一年生草本	旱中生
46	艾	<i>Artemisia argyi</i>	多年生草本	旱中生
47	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i>	多年生草本	旱生
48	黑沙蒿	<i>Artemisia ordosia</i>	半灌木	旱生
49	大籽蒿	<i>Artemisia sieversiana</i>	一、二年生草本	旱生
50	阿尔泰狗娃花	<i>Aster altaicus</i>	多年生草本	旱中生
51	毛连菜	<i>Picris hieracioides</i>	一年生草本	旱中生

序号	中文名	学 名	生活型	水分生态类型
52	风毛菊	<i>Saussurea japonica</i>	二年生草本	旱生
53	裂叶风毛菊	<i>Saussurea laciniata</i>	多年生草本	旱生
54	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	多年生草本	旱中生
55	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	一年生草本	中生
56	拟鼠麴草	<i>Pseudognaphalium affine</i>	一年生草本	中生
57	全叶马兰	<i>Aster pekinensis</i>	多年生草本	中生
58	萎蒿	<i>Artemisia selengensis</i>	多年生草本	湿生
59	蓼子朴	<i>Inula salsoloides</i>	亚灌木	旱生
60	牛尾蒿	<i>Artemisia dubia</i>	亚灌木状草本	旱中生
61	小花鬼针草	<i>Bidens parviflora</i>	一年生草本	中旱生
62	砂蓝刺头	<i>Echinops gmelinii</i>	一年生草本	旱生
二十、灯心草科 Juncaceae				
63	灯心草	<i>Juncus effusus</i>	多年生草本	湿生
注：水分生态类型的划分充分考虑了每个物种在其所有分布区内的水分状况，而不仅限于在评价区内的分布地段的水分特征。中生类型指其主要分布区集中在森林区的典型地段；旱中生类型指其主要分布区集中在森林区的偏干暖地段；中旱生类型指其主要分布于草原区偏湿润地段；旱生类型则指其分布区集中在草原区的典型地段。湿生植物指其主要分布于季节性积水的地段，水生植物则指其主要分布于常年积水地段。				

由表 4.2-1 可以看出，评价区物种的科属分布比较集中，菊科、禾本科、豆科植物为主体，分别含 18、14、7 种，这 3 科植物占评价区植物的 62%。其余各科均仅含少数物种，许多科仅有 1 种。表明评价区植物类群分布具有一定的典型性。从主要物种水分生态类型来看，建群植物和优势植物中，旱生种类占较大比重，如沙柳、黑沙蒿、柠条、花棒、籽蒿等。中生类型主要作为群落的伴生种，或者构成村落附近的杂草群落，如益母草、狗尾草、车前等。自然植被建群种和优势种多由典型的旱生或沙生植物组成。

（2）重点保护野生植物

1) 毛乌素沙地重点保护野生植物

根据已有资料，毛乌素沙地有国家重点保护野生植物 6 种，陕西省重点保护野生植物 4 种，列入中国珍稀濒危植物红皮书的 6 种，列入濒危野生动植物种国际贸易公约的 1 种，列入国家重点保护野生药材物种名录的有 5 种，详见表 4.2-2。

表 4.2-2 毛乌素沙地珍稀濒危和有重要保护价值的植物名录

中文名	学名	所属科	保护或濒危等级
◆国家重点保护野生植物名录			
沙芦草	<i>Agropyron mongolicum</i>	禾本科	II
沙冬青	<i>Ammopiptanthus mongolicus</i>	豆科	II
四合木	<i>Tetraena mongolica</i>	蒺藜科	II
肉苁蓉	<i>Cistanche deserticola</i>	列当科	II
乌拉尔甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	豆科	II
野大豆	<i>Glycine soja</i>	豆科	II
◆陕西省重点保护野生植物名录			
杜松	<i>Juniperus rigid</i>	柏科	未分级
沙地柏	<i>Sabina vulgaris</i>	柏科	未分级
蒙古苓菊	<i>Jurinea mongolica</i>	菊科	未分级
长梗扁桃	<i>Amygdalus pedunculata</i>	蔷薇科	未分级
◆中国珍稀濒危植物名录			
肉苁蓉	<i>Cistanche deserticola</i>	列当科	II
四合木	<i>Tetraena mongolica</i>	蒺藜科	I
沙冬青	<i>Ammopiptanthus mongolicus</i>	豆科	II
矮沙冬青	<i>Ammopiptanthus nanus</i>	豆科	II
黄耆	<i>Astragalus membranaceus</i>	豆科	II
梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i>	藜科	II
◆濒危野生动植物种国际贸易公约附件			
肉苁蓉	<i>Cistanche deserticola</i>	列当科	未分级
◆国家重点保护野生药材物种名录			
乌拉尔甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	豆科	II
光果甘草	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	豆科	II
远志	<i>Polygala tenuifolia</i>	远志科	III
防风	<i>Ledebouriella</i>	伞形科	III
肉苁蓉	<i>Cistanche deserticola</i>	列当科	III

经实地调查,评价区内未发现有国家级重点保护植物,也未发现有列入中国珍稀濒危植物红皮书、濒危野生动植物种国际贸易公约附录和国家重点保护野生药材物种名录中的物种。但发现一种陕西省重点保护野生植物臭柏(即沙地柏, *Juniperus sabina*),臭柏是毛乌素沙地唯一的天然常绿针叶匍匐灌木,多集中在

固定、半固定沙丘及丘间低地上，具有强大的固沙性能，灌丛下有明显的成土过程，是优良的防风固沙树种，在防风固沙、保持水土、涵养水分等方面发挥着重要的生态作用，具有重要的保护价值。评价区内的臭柏呈斑点状分布在西部和东部偏南的区域，井田内臭柏灌丛面积 0.36hm^2 ，面积较小。

4.2.3.2 主要植被类型分布

评价区地处毛乌素沙地的东南缘，为农牧交错地带，地带性植被为草原，植被类型划分为小叶杨林，沙柳灌丛，臭柏灌丛，黑沙蒿、花棒、柠条灌丛，赖草、华北白前、沙鞭草丛和农业植被。评价区植被类型见表 4.2-3。

表 4.2-3 评价区及井田内主要植被类型统计表

植被类型	评价区		井田	
	面积 (hm^2)	比例 (%)	面积 (hm^2)	比例 (%)
小叶杨林	53.75	1.13	1.71	0.07
黑沙蒿、花棒、柠条灌丛	3870.47	81.28	2086.31	86.37
臭柏灌丛	24.39	0.51	0.36	0.01
沙柳灌丛	521.99	10.96	177.93	7.38
赖草、华北白前、沙鞭草丛	230.85	4.85	143.74	5.95
农业植被	23.25	0.49	0	0
其他非植被区	37.01	0.78	5.37	0.22
合计	4761.71	100	2415.42	100

根据路线调查及样方调查，评价区内最主要的群落类型是优势种为黑沙蒿所构成的灌丛和灌草丛，少量分布有柠条、花棒和沙柳灌丛，属典型的沙生植被。由于气候地带性的关系，评价区不存在天然的乔木群落，仅在村落和农田附近，当地群众零星或成行栽培有旱柳、小叶杨等作为人工固沙或防风之用。而丘间谷地、沙丘间滩地及村落附近等局部地段分布有草甸化植物群落，但面积较小。此外，评价区内环绕沙井子海子分布有以禾本科芦苇为优势的水生植物群落，但其在评价区内分布十分有限。

(1) 小叶杨林

小叶杨是阴性速生树种，易生长，易繁殖，固根及水土保持作用明显，多见于低山丘陵和河谷盆地，尤以河流两岸、道路两边最多，起防护作用和造景作用。本区小叶杨主要分布评价区东北部、西南部和南部的村庄周围，呈片状，多为人工种植，群落结构单一，在沟谷两侧山坡下部土层厚而湿润的地方与其他阔叶树

种形成混交林，有旱柳、榆树等加入，灌木种类较少，伴生种多为蒿类等杂草。

（2）黑沙蒿、花棒、柠条灌丛

是一类灌木、半灌木蒿类为优势的群落，是继沙生先锋植物群聚之后发生的半郁闭的植物群落的组合，也是沙地植被中最有代表性的主体组成部分，在评价区中分布广泛。评价区主要以黑沙蒿为主，也有少量籽蒿存在。黑沙蒿是干旱-半干旱气候条件下在沙土基质环境中生存竞争的优胜者，是一个相当稳定的建群种，在评价区内可以生长在不同类型的沙土生境上，从半固定沙丘到固定沙丘，能和沙区内不同生活型的植物形成多种多样的群落组合。常见的灌木有花棒、柠条等，常见的草本植物有沙鞭、针茅、华北白前等。

（3）臭柏灌丛

臭柏又名沙地柏或叉子圆柏，散生于草原带的固定沙丘或干燥向阳的石质山坡，是毛乌素沙地唯一天然生长的针叶木本植物。臭柏群系是陕北长城沿线神木、榆林、横山、靖边和定边境内毛乌素沙地植物种类较多、结构较复杂的一个群系，调查区内发现的臭柏群落成斑块状分布，群落结构分化明显，盖度多在 90%以上，由于建群种臭柏枝叶密实、形成群落内部的小环境改变，湿度增大、温度变率减小，出现一些喜湿的林下或林缘草本，植物成分的中生性明显，反映了臭柏群落本身对环境改善的重要作用。

（4）沙柳灌丛

沙柳灌丛主要分布在评价区东北部和中部偏东区域，分布部位主要在丘间低地、低缓沙丘及沙丘背风坡。在沙柳样方中常见的灌木还有黑沙蒿，柠条。草本植物常见的有阿尔泰狗娃花、沙鞭等。群落层次分化明显，灌木呈丛状分布，疏密不均，草本层不明显，有时很稀疏。

（5）赖草、华北白前、沙鞭草丛

赖草、华北白前、沙鞭草丛在评价区内分布也较为广泛，呈片状，主要分布于丘间低地等水分条件相对较好的区域，主要植物种有赖草、白羊草、沙鞭、狗尾草等。

（6）农业植被

农业植被主要分布在村庄周围，其他地区分布较为零星，呈片状、斑片状。主要农作物类型包括糜子、谷子、玉米、荞麦等。

4.2.3.3 植被覆盖度

本次评价基于 landsat8 遥感影像，利用归一化植被指数（NDVI）和像元二分模型进行植被覆盖度的反演。NDVI 主要利用绿色植物强吸收可见光红波段（ $0.6\mu\text{m}\sim 0.7\mu\text{m}$ ）和高反射近红外波段（ $0.7\mu\text{m}\sim 1.1\mu\text{m}$ ）特点，将植被与其他地物在遥感影像上形成强烈差异，进而用来指示植被生长状态及覆盖情况。NDVI 计算公式如下：

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{R}) / (\text{NIR} + \text{R})$$

式中，NIR 为近红外波段的反射率，R 为红光波段的反射率。

植被覆盖度 f_c 计算公式如下：

$$f_c = (\text{NDVI} - \text{NDVI}_{\text{soil}}) / (\text{NDVI}_{\text{veg}} - \text{NDVI}_{\text{soil}})$$

式中， $\text{NDVI}_{\text{soil}}$ 为完全是裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值， NDVI_{veg} 则代表完全由植被所覆盖的像元的 NDVI 值，即纯植被像元的 NDVI 值。

将计算得到的植被覆盖度 f_c 分 5 级：裸地（ $f_c < 10\%$ ）、低覆盖度（ $10\% \leq f_c < 30\%$ ）、中低覆盖度（ $30\% \leq f_c < 45\%$ ）、中覆盖度（ $45\% \leq f_c < 60\%$ ）、高覆盖度（ $f_c \geq 60\%$ ）。评价区植被覆盖度分布情况见表 4.2-4。

根据植被覆盖度统计表可知，评价区以中低覆盖度为主，在全区均有分布，中覆盖度区域占比次之，主要分布在中西部和东北部，低覆盖度区域则主要分布在中南部，高覆盖度区域占比较少，主要分布在村庄及河沟周围。

表 4.2-4 评价区及井田内植被覆盖度统计表

植被覆盖度	评价区		井田	
	面积（ hm^2 ）	比例（%）	面积（ hm^2 ）	比例（%）
裸地	35.64	0.75	13.32	0.55
低覆盖度	397.98	8.36	234.18	9.70
中低覆盖度	2945.57	61.85	1545.38	63.99
中覆盖度	1128.51	23.70	574.02	23.76
高覆盖度	230.4	4.84	39.96	1.65
其他用地	23.61	0.50	8.56	0.35
合计	4761.71	100	2415.42	100

4.2.4 土地利用现状

4.2.4.1 土地利用

根据原国土资源部颁布的土地利用现状分类标准(GB/T21010-2017), 结合当地的土地利用现状, 将评价区的土地利用现状类型分为 7 个一级类型和 10 个二级类型。详见表 4.2-5。

表 4.2-5 评价区及井田内土地利用类型统计表

地类		评价区		井田	
一级	二级	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
耕地	水浇地	23.25	0.49	0	0
林地	乔木林地	53.94	1.13	1.71	0.07
	灌木林地	4421.39	92.86	2264.67	93.76
草地	其他草地	233.01	4.89	144.22	5.98
水域	/	1.68	0.04	0.33	0.01
住宅用地	农村宅基地	1.18	0.02	0	0
交通运输用地	公路用地	7.13	0.15	0.36	0.01
	铁路用地	11.48	0.24	3.20	0.13
其他土地	沙地	6.88	0.14	0.93	0.04
	设施农用地	1.77	0.04	0	0
合计		4761.71	100	2415.42	100

注：乔木林地包括零星分布的乔木，多为旱柳。

林地分为乔木林地和灌木林地。乔木林地以杨树为主，分布于评价区东北部的村庄周围，呈片状分布，其他地区分布较少。灌木林地分布面积大，在全区广泛分布，植被主要以黑沙蒿为主，沙柳、花棒和柠条也有少量分布，在评价区西部分布有臭柏。

耕地面积较小，为水浇地，主要分布于村庄周围，呈片状、斑片状。主要农作物有玉米、土豆和谷子、糜子、向日葵等，为一年一熟。

草地主要分布在评价区中部和南部，植被类型主要为禾草群落。

住宅用地面积较小，主要为评价区内的村庄。

其他类型土地为沙地，零星分布于评价区内。

4.2.4.2 永久基本农田

(1) 永久基本农田分布情况

据当地国土部门提供数据，本项目评价区分布有永久基本农田 18.65hm²，井田内没有永久基本农田。

(2) 保护要求

根据《基本农田保护条例》(国务院令 257 号)、《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》(国土资规[2018]1 号)和《陕西省实施<基本农田保护条例>细则》中的有关规定。

永久基本农田必须坚持农地农用，禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层；禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田；禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施；对利用永久基本农田进行农业结构调整的要合理引导，不得对耕作层造成破坏。

4.2.4.3 公益林

(1) 公益林分布情况

设计开采区及周边的公益林包括二级国家公益林和省级公益林，无国家一级公益林分布。评价范围内的公益林分布情况见表 4.2-6。

表 4.2-6 评价区及井田内公益林分布统计表

公益林类型	评价区		井田内	
	面积 (hm ²)	占评价区比例 (%)	面积 (hm ²)	占井田比例 (%)
二级国家公益林	2575.92	54.10	1442.28	59.71
省级公益林	2067.34	43.42	944.84	39.12
合计	4643.26	97.52	2387.12	98.83

(2) 保护要求

根据《国家林业局、财政部关于印发<国家公益林区划界定办法>和<国家级公益林管理办法>的通知》(林资发[2017]34 号)，国家级公益林保护等级分为一级国家公益林和二级国家公益林。《国家级公益林管理办法》中明确规定：“第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家

级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部。”“第十二条 一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。国有二级国家级公益林，不得开展任何形式的生产经营活动。”“第十三条 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。国有二级国家级公益林除执行前款规定外，需要开展抚育和更新采伐或者非木质资源培育利用的，还应当符合森林经营方案的规划，并编制采伐或非木质资源培育利用作业设计，经县级以上林业主管部门依法批准后实施。”

本次评价区域不涉及一级国家公益林。北区风井场地占用二级国家公益林，应严格按照《国家级公益林管理办法》和《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续，按相关规定进行占补平衡。

4.2.5 土壤类型及土壤侵蚀

4.2.5.1 土壤类型

评价区的土壤类型主要有风沙土、潮土等。

①风沙土：是多风地区沙性母质上形成的一种幼年土壤，在评价区范围内广泛分布。风沙土结构松散，土粒维持性差，质地为中、细砂，肥力极低。风沙土在评价区又可分为流动风沙土、半固定风沙土和固定风沙土 3 个亚类。

②潮土：潮土是直接接受地下水浸润发育而成的半水成性土壤。在评价区内，潮土分布于滩地处。潮土所处地形部位较低，地下水位较高，常常生长着繁茂的草甸植物。潮土肥力较高，土层深厚，水分状况也好，适于种植各种作物，产量也较高。

4.2.5.2 土壤侵蚀类型及强度

（1）土壤侵蚀类型与强度分类及遥感影像特征

评价区土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主。根据水利部颁布的《土壤侵蚀分类分

级标准》(SL190-2007)中的三种容许侵蚀量及区域特性,本区域土壤侵蚀容许侵蚀量选用 $1000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。据“生态环境状况评价技术规范(试行)”,结合水利部水土保持监测中心制定的《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》中侵蚀强度分级参考指标,以气候、地表物质组成、地貌、植被覆盖度、土地利用现状、水土保持措施等因素为划分依据,评价区内的土壤侵蚀强度分为极强烈、强烈、中度、轻度和微度五个等级,评价区内土壤侵蚀分布情况见表 4.2-7。

表 4.2-7 评价区及井田内土壤侵蚀统计表

土壤侵蚀强度	侵蚀模数 ($\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$)	遥感影像特征	评价区		井田	
			面积/ hm^2	比例/%	面积/ hm^2	比例/%
微度	<200	遥感影像上为深绿色、绿色,色彩较为均匀。呈片状、斑片状分布,形态规则或不规则,边界较清晰。	75.40	1.58	1.41	0.06
轻度	200-2500	遥感影像上为灰黄色、绿色,其间有少量浅黄色斑点分布。	1435.34	30.14	693.97	28.73
中度	2500-5000	遥感影像上为浅绿色、浅黄色,色彩较为混杂,形态不规则,呈片状分布。	2922.34	61.38	1522.83	63.05
强烈	5000-8000	遥感影像上为浅黄色,间有绿色斑点或条带分布,形态不规则,呈片状分布。	288.61	6.06	188.65	7.81
极强烈	8000-15000	遥感影像上为黄色,基本无绿色斑点或条带分布,呈斑块状分布。	12.79	0.27	/	/
其他用地	/	/	27.23	0.57	8.56	0.35
合计			4761.71	100	2415.42	100

注:“其他用地”包括地面工程、道路用地和水域。

(2) 土壤侵蚀类型与强度分布特征

根据《土壤侵蚀分类分级标准(SL190-2007)》中“表 3.3.1 全国各级土壤侵蚀类型的范围及特点”,评价区位于风力侵蚀类型区-三北戈壁沙漠及沙地风沙区-内蒙古高原草原中度风蚀水蚀区。本次土壤侵蚀评价结果为评价区以中度侵蚀为主,强烈侵蚀次之。其中微度侵蚀主要分布于河沟两侧,呈条带状分布。轻度侵蚀主要分布于中部和西部,呈不规则片状分布。中度侵蚀全区均有分布,在评价区南部和北部呈连续片状分布。强烈侵蚀主要分布于南部,呈斑块状分布。极强烈侵蚀面积很小,基本呈零星不连续斑块状分布。

4.2.6 动物资源

(1) 野生动物：评价区野生动物的地理分布在动物地理区划中属古北界—蒙新区—东部草原亚区。目前该区的野生动物组成比较简单，种类较少。根据现场调查及资料记载，目前该区的常见野生脊椎动物见表 4.2-8。

(2) 畜家禽：主要有牛、马、驴、骡、猪、羊、鸡等。

现场调查时未发现国家珍稀保护的动物物种。

表 4.2-8 评价区常见野生脊椎动物名录

序号	中文名	学名	栖息生境
一、两栖纲			
(一) 无尾目 ANURA			
1	大蟾蜍	<i>Bufo bufo</i>	低湿地、农田
2	花背蟾蜍	<i>Bufo raddei</i>	低湿地、农田
二、爬行纲			
(一) 有鳞目 SQUAMATA			
3	麻蜥	<i>Eremias argus</i>	沙地
4	沙蜥	<i>Phrynocephalus przewalskii</i>	沙地
三、鸟纲			
(一) 隼形目 FALCONIFORMES			
5	苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>	林地、沟谷、农田
6	雀鹰	<i>A. nisus</i>	林地、沟谷、农田
7	鸢	<i>Milvus korschun</i>	林地、沟谷、农田
8	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	林地、沟谷、农田
9	石鸡	<i>Alectoris graeca</i>	沟谷、农田
10	野鸡	<i>Phasianus colchicus</i>	林地、沟谷、农田
(一) 鸽形目 COLUMBIFORMES			
11	沙鸡	<i>Syrhaptes paradoxus</i>	农田
12	岩鸽	<i>Columba rupestris</i>	
13	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	农田、沟谷
(三) 鸫形目 CUCULIFORMES			
14	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	林地、居民点
(四) 鸮形目 STRIGIFORMES			
15	雕鸮	<i>Bubo bubo</i>	林地、沟谷
16	小鸮	<i>Athene noctua</i>	居民点、沟谷
(五) 雀形目 PASSERIFORMES			
17	凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>	农田
18	角百灵	<i>Eremophila alpestris</i>	农田
19	云雀	<i>Alauda arvensis</i>	农田
20	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	低湿地、居民点、农田
21	红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>	林地
22	灰伯劳	<i>L. sphenocercus</i>	林地
23	喜鹊	<i>Pica pica</i>	林地、居民点
24	寒鸦	<i>Corvus monedula</i>	林地、居民点、农田

序号	中文名	学名	栖息生境
25	乌鸦	<i>C. corone</i>	林地、居民点、农田
26	兰点颏	<i>Luscinia svecica</i>	林地
27	红点颏	<i>L. calliope</i>	林地
28	黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	林地
29	白脸山雀	<i>Parus major</i>	林地
30	树麻雀	<i>Passer montanus</i>	农田、居民点
31	朱雀	<i>C. erithrinus</i>	林地
四、哺乳纲			
(一) 食肉目 INSETIVORA			
32	艾鼬	<i>Mustela eversmanni</i>	林地、农田
33	黄鼬	<i>M. sibirica</i>	林地、农田
(二) 兔形目 LAGOMORPHA			
34	草兔	<i>Lepus capensis</i>	沟谷、农田
(三) 啮齿目 RODENTIA			
35	达乌尔黄鼠	<i>Citellus dauricus</i>	农田、荒地
36	五趾跳鼠	<i>Allactaga sibirica</i>	林地、农田
37	三趾跳鼠	<i>Depus saggita</i>	沙地
38	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	居民点、农田、荒地
39	小家鼠	<i>Mus musculus</i>	居民点、农田、荒地
40	黑线仓鼠	<i>Cricetulus barabensis</i>	农田、荒地
41	小毛足鼠	<i>Phodopus roborovskii</i>	沙质地
42	长爪沙鼠	<i>Meriones unguiculatus</i>	农田、荒地
43	子午沙鼠	<i>M. meriadinus</i>	沙质地
(四) 翼手目 CHIROPTERA			
44	东方蝙蝠	<i>Vespertilio syperans</i>	居民点、农田

4.2.7 土地荒漠化

评价区气候特征为降雨量小、蒸发量大，生态系统为典型的荒漠化草原生态系统，主要生态问题为土地荒漠化。参考“全国沙化和荒漠化监测技术规定”中荒漠化分类、分级方案，根据荒漠化发生的地表物质成分的差别、外动力条件及地表景观综合特征，评价区荒漠化为沙质荒漠化，按程度分为非荒漠化、轻度荒漠化、中度荒漠化、重度荒漠化和极重度荒漠化 5 类。土地荒漠化分级标准见表 4.2-9，分类结果见表 4.2-10。

非荒漠化主要集中分布在中部、东北部以及河沟区域，地势相对较低，水分条件较好。轻度荒漠化则主要分布中北部，以连续片状为主。中度荒漠化分布最为广泛，全区均有分布，其中南部和北部分布相对较为集中。重度和极重度荒漠化零星分布于评价区内，无明显分布特征。

表 4.2-9 土地荒漠化程度分级标准

植被盖度	<10%	10%-24%	25%-39%	40%-54%	≥55
分值	60	45	30	15	5
地表形态	影像上分辨不出沙丘	影像上可分辨出沙丘, 基本无阴影和纹理	沙丘在影像上清晰可见, 纹理明显, 沙丘阴影面积<50%	地类为戈壁、风蚀劣地、裸土地或沙丘阴影面积>50%, 纹理明显	
分值	10	20	30	40	
荒漠化程度分级	非荒漠化	轻度	中度	重度	极重度
分值	≤20	21-35	36-60	61-85	≥86

表 4.2-10 评价区及井田内土地荒漠化统计表

荒漠化程度	评价区		井田	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
非荒漠化	516.24	10.84	171.45	7.10
轻度荒漠化	1700.55	35.71	932.49	38.61
中度荒漠化	2383.95	50.07	1230.92	50.96
重度荒漠化	98.1	2.06	58.68	2.43
极重度荒漠化	35.64	0.75	13.32	0.55
其他用地	27.23	0.57	8.56	0.35
合计	4761.71	100	2415.42	100

注：“其他用地”包括地面工程、道路用地和水域。

4.2.8 生态系统类型及特征

根据遥感影像解译和实地调查, 评价区共有 3 个生态系统类型, 以荒漠化草原生态系统和农业生态系统为主。评价区生态系统类型及特征见表 4.2-11。

表 4.2-11 评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	荒漠化草原生态系统	黑沙蒿、花棒、小叶杨	为评价区主要生态系统, 主要包括草地、林地等土地利用类型, 广布于整个评价区
2	农业生态系统	玉米、土豆、谷子、糜子、向日葵等	主要分布于评价区东北部和南部, 涉及黑龙沟、袁家沟和瑶镇水库下游
3	村镇生态系统	人与绿色植物	面积较小, 主要分布在后大界村、袁家沟

4.2.9 生态环境现状评价

4.2.9.1 生态系统完整性评价

生态完整性是生态系统维持各生态因子相互关系并达到最佳状态的自然特性，反映了生态系统的健康程度。运用景观生态学的原理与方法对区域的生态完整性现状进行评价，即从生态系统生产力和稳定性两个方面对该区域生态系统的结构和功能状况进行分析。

(1) 生产力评价

本次评价的植被潜在生产力采用根据植物的生理生态学特性以及联系能量平衡和水量平衡方程的蒸散模型，结合国际生物学计划（IBP）期间获得的 23 组森林、草地及荒漠等自然植被资料和相应的气候资料建立的自然植被 NPP 模型进行估算，模型的计算公式如下：

$$NPP = RDI^2 \cdot [r \cdot (1 + RDI + RDI^2)] / [(1 + RDI)(1 + RDI^2)] \\ \cdot \exp(-\sqrt{9.87 + 6.25RDI})$$

$$RDI = (0.629 + 0.237PER - 0.00313PER^2)^2$$

$$PER = BT \cdot 58.93/r$$

$$BT = \sum \frac{T}{12}$$

式中：NPP 为净第一性生产力，t/(hm²·a)；

RDI 为辐射干燥度；

r 为年降水量，mm；

PER 为可能蒸散率；

BT 为年平均生物温度，℃；

T 为<30℃与>0℃的月均温。

根据神木县气象站提供的气象资料，计算得出评价区的植被潜在生产力平均值为 4.46t/(hm²·a)，即 1.22g/(m²·d)，按照奥德姆划分法将地球上生态系统按照生产力的高低划分为 4 个等级，见表 4.2-12。

表 4.2-12 地球上生态系统生产力水平等级划分

生产力判断标准	生态类型举例
$<0.5\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$	荒漠和深海
$0.5\sim3\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$	山地森林、热带稀树草原、某些农耕地、 半干旱草原、深湖和大陆架
$3\sim10\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$	热带雨林、农耕地和浅湖
$10\sim20\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$, 最高可到达 $25\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$	少数特殊生态系统、如农业高产用、河漫滩、 三角洲、珊瑚礁和红树林等

通过对比可以看出,按照奥德姆划分法,评价区生态系统生产力水平处于 $0.5\sim3.0\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 的判断标准内,即介于 $1.82\sim10.95\text{t}/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$ 之间,属于全球生态系统生产力“较低”水平,由此可以看出评价区由于受到自然因素和人类活动因素的双重影响,生态系统的生产力水平较低。

(2) 稳定性评价

生态系统的稳定性包括两种特征,即阻抗能力和恢复能力。因此对于生态系统的稳定性评价也从这两个方面分别进行。

1) 阻抗稳定性

生态系统的阻抗稳定性就是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力。通过分析生态系统生产力可以看出评价区生态系统生产力处于“较低”水平,且生产力数值接近极限值,受到外界干扰后很容易降级,生态系统容易受到干扰的破坏。但是通常生态系统的阻抗稳定性还与植被的异质化程度密切相关。评价区生态系统较为简单,植被类型单一,异质化程度不高,因此评价区生态系统阻抗稳定性较弱。

2) 恢复稳定性

生态系统的恢复稳定性就是系统被改变后返回原来状态的能力。评价区内主要生态系统为荒漠化草原生态系统,以灌木林地和草地为主,地表植被遭受扰动后其繁殖能力和恢复能力相对较强,因此荒漠化草原生态系统具有一定的恢复稳定性。

综上所述,评价区生态系统的生产力不高,以荒漠化草原生态系统为主,区域植被类型较为简单,评价区生态系统结构与功能的稳定程度不高,阻抗稳定性较弱,易受干扰破坏,但破坏后具有一定的恢复能力。

4.3 地表沉陷影响评价

4.3.1 地表沉陷预测方案

4.3.1.1 采煤沉陷影响敏感目标

井田及周边 1km 内的可能受采煤沉陷影响的敏感目标详见总论。

4.3.1.2 保护煤柱留设

本项目设计对井田内主要建构筑物按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》及勘查报告留设保护煤柱，本次评价提出建设单位在实际开采过程中要加强岩移观测，根据实测相关参数留设保护煤柱，确保需要保护建构筑物不受沉陷影响。设计对各保护目标留设煤柱如下：

（1）井田境界煤柱

井田境界煤柱宽度按 20m 留设。

（2）北区风井场地保护煤柱

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，北区风井场地按 II 级保护级别的 15m 宽围护带设置保护范围，自此基础上按沙层移动角 30° ，表土层移动角 45° ，基岩移动角 $\delta=73^\circ$ ， $\beta=73^\circ$ ， $\gamma=75^\circ$ ，采用剖面法留设保护煤柱。经计算，不同煤层煤柱留设宽度为 91-148m。

（3）主要巷道保护煤柱

大巷两侧煤柱宽度各留 80m（按巷中线计），大巷煤柱总宽度 160m。

（4）靖神铁路保护煤柱

靖神铁路沿井田西部边界穿过，需要留设保护煤柱。靖神铁路按 III 级保护级别的 10m 宽围护带设置保护范围。在此基础上按沙层移动角 30° ，土层移动角 45° ，基岩移动角 $\delta=73^\circ$ 、 $\beta=73^\circ$ 、 $\gamma=75^\circ$ ，采用剖面法留设保护煤柱，煤柱宽度 89-153m。

（5）瑶镇水源地准保护区保护煤柱

瑶镇水源地保护区位于井田北部，二级保护区边界距离井田边界最近为 230m，一级保护区边界距离井田边界最近为 740m，井田与瑶镇水源地准保护区

（汇流补给区）重叠面积 3.45km^2 ，占井田总面积的 7.75%，井田采煤避让水源地准保护区，井田开采区位于水源地准保护区（汇流补给区）边界线南部的采兔沟水库的汇流区范围内。

瑶镇水源地准保护区维护带按边界外侧留设 10m，按沙层移动角 30° ，表土层移动角 45° ，基岩移动角 73° ，采用剖面法留设保护煤柱，保护煤柱宽度 107-169m。

（6）限采区及充填区域

井田内第四系松散沙层厚度 2.40~102.70m，平均 42.77m，水位埋深 1.94~72.48m，为避免开采后导通第四系含水层，设计经计算，在可能导通的区域设置了限采高区及充填区：一盘区 1201-1207 工作面为充填开采区域，二盘区 2201-2208 工作面、三盘区 3305-3309 工作面为限采厚区域。

4.3.1.3 地表沉陷预测参数

（1）非充填开采区域预测参数选取

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》：地表移动变形计算的主要输入参数有下沉系数 q 、主要影响角正切 $\tan\beta$ 、水平移动系数 b 、拐点移动距 S 及影响传播角 θ 。这些参数的取值主要与煤层开采方法、顶板管理方法、上覆岩层性质、重复采动次数以及采深采厚比等因素有关。

本矿已经开展了地表岩移观测工作，通过对隆德煤矿 205 工作面地质与采矿条件的分析，对地表移动观测站实测数据的计算与分析得出地表沉陷实测回归值：下沉系数 0.60，水平移动系数 0.43，主要影响角正切 2.0，开采影响传播系数 0.50，走向拐点移动距 50m，倾向胶带顺槽一侧拐点移动距 65m，倾向回风顺槽一侧拐点移动距 60m。本次地表沉陷预测参数按实测回归值进行预测，地表移动变形实测回归值见表 4.3-1。

表 4.3-1 隆德煤矿地表移动变形实测回归值

序号	参数	符号	单位	参数值	备注
1	下沉系数	q		0.6	q 复按 0.66
2	主要影响正切	$tg\beta$		2.0	$\tan\beta$ 复按 2.14
3	水平移动系数	b		0.43	
4	拐点偏移距	S	m	0.15H	H 为平均采深
5	影响传播角	θ	deg	89	

（2）充填开采区域预测参数选取

矿方计划对一盘区 1201-1207 工作面作为充填开采区域。根据充填开采设计方案,工作面采空区充填率为 85%,本次评价根据该充填率计算等效采高,采用各工作面等效采高进行沉陷预测,沉陷预测参数不变,见表 4.3-1。

4.3.1.4 地表沉陷预测方案

根据盘区划分和接续计划,本次评价分 3 个阶段进行沉陷预测,阶段划分情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 沉陷预测方案

预测阶段	开采区域	最大采厚 (m)	开采时段 (a)	平均埋藏深度 (m)
第一阶段	2-2 煤二盘区开采完毕; 2-2 煤一盘区 1201、1202 工作面开采完毕	4.27	1-5.1	158
第二阶段	2-2 煤一、二盘区开采完毕;、3-1 煤四盘区、4-3 煤六盘区开采完毕	9.59	5.1-13	200
第三阶段	除暂缓开采区及避让区外,所有可采煤层开采完毕	17.43	13-36	266

4.3.1.5 地表移动变形预测结果

根据以上参数,结合本矿井实际,各阶段地表主要移动变形情况预测如下:

(1) 第一阶段

结合第一阶段有关参数,预测第一阶段开采后主要变形最大值统计见表 4.3-3。

表 4.3-3 第一阶段开采后地表变形最大值表 (1-5.1a)

开采区域	最大下沉 (mm)	倾 斜 (mm/m)	曲 率 (10 ⁻³ /m)	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)	下沉面积 (km ²)
2-2 煤二盘区开采完毕;2-2 煤一盘区 1201、1202 工作面开采完毕	2561.61	32.43	0.62	768.48	14.79	11.19

第一阶段开采结束后地表沉陷面积为 11.19km²,最大下沉值约 2.56m。

(2) 第二阶段

结合第二阶段有关参数,预测第二阶段开采后主要变形最大值统计见表 4.3-4。

表 4.3-4 第二阶段开采后地表变形最大值表 (5.1-13a)

开采区域	累计最大下沉 (mm)	倾 斜 (mm/m)	曲率 ($10^{-3}/m$)	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)	下沉面积 (km^2)
2-2 煤一、二盘区开采完毕、 3-1 煤四盘区、 4-3 煤六盘区开采完毕	6328.44	67.71	1.10	1898.53	30.88	15.24

第二阶段开采结束后地表沉陷面积为 $15.24km^2$ ，最大下沉值约 6.33m。

(3) 第三阶段 (全井田)

结合第三阶段有关参数，本次预测第三阶段开采后主要变形最大值统计见表 4.3-5。

表 4.3-5 第三阶段开采后地表变形最大值表

开采区域	累计最大下沉 (mm)	倾斜 (mm/m)	曲率 ($10^{-3}/m$)	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)	累计下沉面积 (km^2)
所有可采煤层开采完毕	10736.56	86.38	1.06	3220.97	39.39	17.59

全井田开采结束后地表沉陷面积为 $17.59km^2$ ，最大下沉值为 10.74m。

各煤层开采后地表变形值见表 4.3-6。

表 4.3-6 各煤层开采后地表移动变形值表

煤层编号	煤层厚度 (mm)		下沉 (mm)	倾 斜 (mm/m)	曲 率 ($10^{-3}/m$)	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)
2-2	最小	594	356.35	4.51	0.09	106.90	2.06
	平均	4160	2495.62	31.59	0.61	748.69	14.41
	最大	4270	2561.61	32.43	0.62	768.48	14.79
3-1	最小	2300	1379.79	13.80	0.21	413.94	6.29
	平均	2680	1607.76	16.08	0.24	482.33	7.33
	最大	2910	1745.73	17.46	0.27	523.72	7.96
4-3	最小	1720	1031.84	8.60	0.11	309.55	3.92
	平均	2560	1535.77	12.80	0.16	460.73	5.84
	最大	3470	2081.68	17.35	0.22	624.50	7.91
5-2	最小	860	515.92	4.13	0.05	154.78	1.88
	平均	1410	845.87	6.77	0.08	253.76	3.09
	最大	3420	2051.69	16.41	0.20	615.51	7.48
5-2 _下	最小	800	479.93	3.69	0.04	143.98	1.68
	平均	1140	683.90	5.26	0.06	205.17	2.40
	最大	1590	953.85	7.34	0.09	286.16	3.35
5-3 _上	最小	850	509.92	3.78	0.04	152.98	1.72
	平均	1270	761.88	5.64	0.06	228.57	2.57
	最大	1540	923.86	6.84	0.08	277.16	3.12
5-3	最小	1080	647.90	4.47	0.05	194.37	2.04

煤层编号	煤层厚度 (mm)		下沉 (mm)	倾 斜 (mm/m)	曲 率 ($10^{-3}/m$)	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)
	平均	3860	2315.65	15.97	0.17	694.69	7.28
	最大	5900	3539.46	24.41	0.26	1061.84	11.13
5-3 _下	最小	1050	629.90	4.20	0.04	188.97	1.91
	平均	1090	653.90	4.36	0.04	196.17	1.99
	最大	1150	689.89	4.60	0.05	206.97	2.10
5-4	最小	820	491.93	3.07	0.03	147.58	1.40
	平均	1450	869.87	5.44	0.05	260.96	2.48
	最大	2250	1349.79	8.44	0.08	404.94	3.85

(4) 动态移动变形预测

随着采空区面积的增大，沉陷区的范围不断扩大。在这一过程中，地表点承受的移动变形情况可以分为以下三类：

1) 动态变形

对于稳定后的移动盆地来说，这些地表点处于中部充分采动区。地表点每次只承受一层煤开采所引起的变形影响（倾斜、曲率、水平移动和水平变形）。

2) 永久变形

这类地表点处于矿井或永久性保护煤柱的边缘，煤层开采完且地表移动稳定后，其变形、移动值均达到一定值不再变化。

3) 半永久性的变形

这类地表点处于采区边界或临时性煤柱边界上方，采区或煤柱外煤层开采时，具有永久性变形的性质，但在其相邻采区或煤柱开采时，这些永久性变形又逐步被抵消，最终地表处于无变形状态或少量残余变形状态。

(5) 地表移动变形时间及最大下沉速度预测

1) 地表移动变形时间

井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的塌陷盆地，这一过程是渐进而相对缓慢的，采煤工作面回采时，上覆岩层移动不会立即波及地表。地表的移动是在工作面推进一定距离后才发生的。随着采煤工作面的推进，在上覆岩层中依次形成冒落带、裂隙带、弯曲下沉带并传递到地表，使地表产生移动变形。这一过程所需的时间与采深有关，其关系可用如下经验公式表示：

$$T = 2.5 \times H(d) \quad (H < 400m \text{ 时})$$

式中：T—工作面开始回采至地表开始产生移动变形所需时间，d；

H—开采深度，m。

本次沉陷预测范围内开采深度为 120-320m，经计算，地表移动变形时间为 0.82-2.19a。

2) 最大下沉速度

$$V_0 = K \frac{W_{cm} * C}{H}$$

式中：K——系数（1.2）；

W_{cm}——工作面最大下沉值（mm）；

C——工作面推进速度（m/d）；

H——平均开采深度（m）。

通过综合计算，2201 工作面（限厚开采区）开采后，地表最大下沉速度值约 139.18mm/d；1201 工作面（充填开采区）开采后，地表最大下沉速度值约 4.75mm/d。

（7）地表裂缝预测

评价范围内煤层埋深在 120-320m 之间，煤层埋深较浅。由于地表基本被第四系风积沙所覆盖，在采区边界基本不会产生较大的地表裂缝。

4.3.2 地表沉陷影响分析

4.3.2.1 地表沉陷对土地资源的损害

（1）采煤对地表土地资源的损害程度分级标准

结合井田开采煤层赋存地质特点、采煤地表移动变形特征，根据国土资源部《土地复垦方案编制规程（井工煤矿）》附录 B 采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准，本次环评将评价区地表土地损害程度划分为轻度影响区、中度影响区、重度影响区三种类型（分级标准见表 4.3-7）。

表 4.3-7 采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准

土地利用类型	损毁等级	水平变形 mm/m	附加倾斜 mm/m	下沉/m	沉陷后潜水位埋深/m	生产力降低 /%
林草地	轻度	≤10.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0	≤20.0
	中度	10.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
	重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60.0

注：附加倾斜指受采煤沉陷影响而增加的倾斜（坡度）；

任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级

(2) 采煤对土地资源损害程度及范围

一阶段开采形成沉陷面积 1119.66hm²，沉陷区土地损害程度以中度损害为主；二阶段开采形成沉陷面积 1524.30hm²，沉陷区土地损害程度以轻度和重度损害为主，全井田开采形成沉陷面积 1759.41hm²，沉陷区土地损害程度以重度损害为主。

表 4.3-8 井田各类土地利用类型损害面积统计表

时段	土地利用类型		损毁面积 (hm ²)			
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁	合计
第一阶段	林地	乔木林地	0.31	0.57	0	0.88
		灌木林地	222.56	792.59	0	1015.15
		小计	222.87	793.16	0	1016.03
	草地	其他草地	29.45	73.23	0	102.68
	交通运输用地	公路	0.41	0.04	0	0.45
	其它土地	沙地	0	0.50	0	0.50
	合计		252.73	866.93	0	1119.66
第二阶段	林地	乔木林地	0.47	0.20	0.46	1.13
		灌木林地	555.46	221.63	608.37	1385.46
		小计	555.93	221.83	608.83	1386.59
	草地	其他草地	65.64	20.08	50.61	136.33
	交通运输用地	公路	0.45	0	0	0.45
	其它土地	沙地	0	0.43	0.50	0.93
	合计		622.02	242.34	659.94	1524.30
全井田	林地	乔木林地	0	0	1.13	1.13
		灌木林地	140.30	142.78	1334.33	1617.41
		小计	140.3	142.78	1335.46	1618.54
	草地	其他草地	8.81	4.13	126.56	139.50
	交通运输用地	公路	0.34	0.11	0	0.45
	其它土地	沙地	0	0	0.93	0.93
	合计		149.45	147.02	1462.95	1759.42

注：乔木林地包括零星分布的乔木，多为旱柳。

4.3.2.2 地表沉陷对地表形态、地形地貌影响分析

隆德煤矿位于陕北黄土高原北部，毛乌素沙漠东南缘，地貌单元以沙丘沙地为主，地表基本被第四系风积沙所覆盖。设计开采区西部高东部低，最高处位于西部的前大界，标高+1222m，最低处位于东北部，标高+1155m，相对最大高差 67m。

煤层开采后，其上覆岩层因失去支撑作用自下而上发生冒落、裂隙和移动、

整体弯曲下沉，最终在地表形成沉陷区，在沉陷区开采边界附近会出现一些下沉台阶。

本井田开采地表沉陷变形的特点主要表现在以下几个方面：

- (1) 地表下沉是逐步形成的，历经时间较长；
- (2) 煤层累计开采厚度大，累计下沉较大（10m 左右），井田开采后从宏观上看将形成较大的下沉盆地。
- (3) 井田煤层为缓倾斜煤层，主要表现为地形整体下沉。由于地表基本被第四系风积沙所覆盖，在采区边界基本不会产生地表裂缝，可能形成比较明显的沉陷台阶。
- (4) 开采下沉造成地形坡度永久变化只发生在采空区边界上方，且坡度变化较小，一般不足 1° 。
- (5) 井田内开采引起的地表下沉量相对于地表本身的落差要小得多：区域地表潜水位埋深较浅，全井田开采后积水区域面积为 10.92 公顷。
- (6) 本井田地形起伏较小，地表沉陷一般发生在地形较平坦区，对地表地形地貌影响相对较轻。
- (7) 开采后造成的地表沉陷形式主要是塌陷槽、塌陷盆地，破坏了原始地貌的完整性，造成与周围自然景观的不相协调，对生态景观有一定的负面影响。

总体看，矿井开采对地表形态和地形标高会产生一定的影响，地表沉陷对井田区域总体地貌类型影响不大。

4.3.2.3 地表沉陷对浅层地下水补、径、排的影响及积水可能性分析

(1) 地表沉陷对浅层地下水补、径、排影响分析

评价区总体地势是西高东低，北高南低，最大相对高差 67m。

第一阶段（5.1a）开采完后，开采区最大下沉值约为 2.56m；第二阶段（13a）开采结束后最大下沉值约 6.33m；全井田（36a）开采结束后最大下沉值为 10.74m。

全井田开采后南北向和东西向地形走向总体不变，地形高差稍有加大。全井田服务年限为 36 年，其下沉是一个缓慢的过程，期间在大自然的作用下，地表土壤不断发生着搬运、堆积，因此，地表沉陷对井田区域总体地貌类型影响不大。同时根据地下水环境影响分析，井田采煤导水裂缝不会直接破坏潜水含水层，因此地表沉陷不会改变井田总体径流方向。

(2) 采煤地表沉陷区积水可能性分析

井田内覆沙层厚度大,第四系上更新统萨拉乌素组和全新统风积沙在井田内基本全区分布,以固定沙、半固定沙、流动沙覆于其它地层之上,据钻孔揭露厚度 0~102.70m,平均厚度 42.77m,厚度变化较大,厚度变化规律不明显,整体上西南薄东北厚。

对于井田内水位埋深较浅 1.94~15m、地表沉陷值较大的区域,有积水的可能性,本次通过地下水位埋深图与地表沉陷图叠加综合分析,根据开采接续分阶段预测可能积水区分布情况,一阶段开采后无积水区域,二阶段开采后积水区域面积为 1.57 公顷,井田开采后积水区域面积为 10.92 公顷。

4.3.2.4 地表沉陷对村庄的影响

后大界位于井田开采边界外 258m 处(靖神铁路北侧),袁家沟位于井田东南边界外 940m 处。

根据地表沉陷预测结果,开采区域最大沉陷影响半径约 160m,因此村庄均不受开采沉陷影响。

4.3.2.5 地表沉陷对地表水的影响分析

(1) 秃尾河

秃尾河为黄河一级支流,流经井田东边界外,距井田东边界最近距离约 473m。根据地表沉陷预测结果,井田东边界处最大沉陷影响半径约 99m,远小于 473m,因此秃尾河河床不会受到开采沉陷的影响,其河流向、水体功能、行洪功能亦不会受到开采沉陷影响。

(2) 袁家沟河

袁家沟河位于井田东南边界外。根据沉陷预测结果,袁家沟河河道不受采煤沉陷影响,其河流向、行洪功能亦不会受到开采沉陷影响。

(3) 沙井子海子

沙井子海子位于井田内北部水源地保护区避让区,现状总面积 3400m²,距开采边界约 797m。根据地表沉陷预测结果,井田一盘区最大沉陷影响半径约 99m,因此沙井子海子不受开采沉陷影响。

4.3.2.6 地表沉陷对采兔沟水库、瑶镇水库、瑶镇水源地的影响分析

(1) 采兔沟水库

采兔沟水库位于黄河一级支流秃尾河中游,是为陕北能源重化工基地供水的骨干水源工程之一。坝址多年平均径流量 0.864 亿立方米。设计碾压砂坝最大坝高 33.8m,总库容 7281 万立方米。

水库位于井田东边界外秃尾河(井田河段)下游位置,距井田东边界最近距离约 4.5km。根据地表沉陷预测结果,井田东边界处最大沉陷影响半径约 99m,远小于 4.5km,因此采兔沟水库不会受到开采沉陷的直接影响。采兔沟水库补给水主要来自秃尾河,少部分来自黑龙沟。根据前述分析,黑龙沟主要来自沟两侧出露泉水补给,沉陷对其影响较小,因此开采沉陷对采兔沟水库汇水影响有限。

(2) 瑶镇水库

瑶镇水库位于榆林市神木县瑶镇乡境内秃尾河干流上游瑶镇村附近,库容为 1060 万 m^3 ,是一座以城镇供水为主、兼顾农业灌溉、生态用水等综合利用的中型水利工程。

水库位于井田东北边界外秃尾河(井田河段)上游位置,距井田东边界最近距离约 0.93km。根据地表沉陷预测结果,井田东边界处最大沉陷影响半径约 99m,远小于 0.93km,因此瑶镇水库不会受到开采沉陷的影响。

(3) 瑶镇水源地保护区

瑶镇水源地保护区位于本项目井田东北部,水源地准保护区与井田一、二盘区重叠,重叠面积约 3.45km^2 ;二级保护区位于井田东北边界外,距井田东边界最近距离约 230 m;一级保护区距井田东边界最近距离约 740m。井田内准保护区面积约 3.45km^2 ,设计已将井田内的水源地准保护区划为避让区,根据地表沉陷预测结果,本项目开采不会对水源地保护区范围内的地形地貌造成影响。

4.3.2.7 地表沉陷对靖神铁路的影响分析

靖神铁路北起神木西,南至红石峡与包西铁路接轨。井田内长约 2.80km,经过一、二盘区北部。经计算,设计已对其留设 89-153m 的保护煤柱。根据地表沉陷预测结果,井田北边界处最大沉陷影响半径约 120m,因此靖神铁路不会受到开采沉陷的影响。

4.3.2.8 地表沉陷对臭柏自然保护区的影响分析

臭柏自然保护区位于井田北、西、南外，保护区实验区距井田西北边界最近距离约 1.9km，距井田东南边界最近距离约 1.9km。根据地表沉陷预测结果，井田西南边界处最大沉陷影响半径约 99m，小于 1.9km，因此臭柏自然保护区不会受到开采沉陷的影响。

4.3.2.9 地表沉陷对公益林的影响

井田内分布有 2387.12hm² 的公益林，包含二级国家公益林 1442.28hm²、省级公益林 944.84hm²。采煤沉陷可能会导致林地土壤养分与保水功能下降，对其生长造成一定影响，严重时会出现林木倾斜、歪斜，一般乔木受影响较大。本井田内公益林大部分为灌木林地，只有少量零星的乔木生长，植被类型主要为低矮的沙生植被，该类植被的典型特征为干旱环境下的根系发达。在地表沉陷影响下，可能造成根系的部分裸露，植物倒伏或死亡。但由于其分布的广泛性，局部地段的植物倒伏或死亡，不会造成较大程度的土壤侵蚀加剧或沙化，进而不会影响其余植株的正常生长。因此地表沉陷一般不会影响大面积的公益林正常生长，但应在采煤的同时及时采取植被恢复、封育措施。

4.3.2.10 地表沉陷对秃尾河湿地的影响分析

神木秃尾河湿地的范围从神木县瑶镇到万镇沿秃尾河至秃尾河与黄河交汇处，包括秃尾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。秃尾河湿地距井田东边界外最近距离约 138m。根据地表沉陷预测结果，井田东边界处最大沉陷影响半径约 99m，小于 138m，因此秃尾河湿地不会受到开采沉陷的影响。

4.3.2.11 地表沉陷对油气田的影响

中国石油化工股份有限公司华北油气分公司采气一厂油气资源矿业权与本井田重叠区位于井田一二盘区内，井田内面积约 78.8hm²。

中国石化股份有限公司华北分公司采气一厂与隆德矿业有限责任公司经沟通、协商，于 2019 年 1 月 28 日签订了《中国石化股份有限公司华北分公司采气

一厂与隆德矿业有限责任公司互不影响和权益保护协议》，后续阶段采煤和采气互不影响。

4.4 生态环境影响评价

4.4.1 建设期生态影响评价

本项目地面主要建设内容为北区风井场地、通向风井场地的联络道路和矿井水输送管线的铺设。

4.4.1.1 建设期各工程对环境的影响分析

风井场地、联络道路和矿井水输送管线的施工建设需要平整场地、开挖地表，直接造成施工区域内地表植被的完全破坏及施工区域影响范围内植被不同程度的破坏，植被的破坏还将直接影响土壤侵蚀的程度。因此，主要建设工程对场地附近生态环境的不利影响主要体现在工程占用土地、破坏地表植被和土壤侵蚀加剧等方面。

表 4.4-1 建设期各工程对环境的影响

序号	建设内容	对环境的影响
1	风井场地	地面开挖、临时堆土及建筑物土建等活动，破坏原始地貌和植被，使地面裸露，加剧土壤侵蚀，给环境带来负面影响。
2	联络道路	道路建设使地面裸露，破坏原始地貌和植被，对环境带来一定影响。
3	矿井水输送管线	管线铺设开挖地表，破坏原始地貌和植被，对环境带来一定影响。

4.4.1.2 对植被的影响

本项目风井场地和联络道路的永久占地面积分别为 4.52hm² 和 1.66hm²，占地类型主要为灌木林地，面积为 5.79 hm²，占用的植被类型主要为黑沙蒿、花棒、柠条灌丛；矿井水输送管线的临时占地面积为 1.81 hm²，占地类型主要为灌木林地，占用的植被类型主要为黑沙蒿、花棒、柠条灌丛，总体来看工程建设占用评价区灌木林地面积的比例不到 0.1%。因此，本项目建设内容对评价区植被影响极小，在建设过程中注意控制施工场地边界，尽量施工占用临时土地的面积。

4.4.1.3 对土壤侵蚀的影响

风井场地、联络道路建设和矿井水输送管线的铺设都需要整平或处理,从而使原来地表结构及植被完全遭到破坏,因此将导致受影响的地表表土抗蚀能力减弱,使局部地段土壤侵蚀程度增强,带来不利的生态环境影响。不过,随着施工结束,地面硬化的完成,土壤侵蚀程度将大幅减弱,需注意的是施工过程中严格控制施工边界,减小地表扰动范围。

4.4.1.4 对野生动物的影响

在建设期,由于各类机械产生的噪声和人为活动的干扰,会使野生动物如爬行类动物和一些鸟类向外迁移。但风井场地和联络道路占地面积小,矿井水输送管线铺设完成后即实施回填修复,总体施工相对集中,并且评价区野生动物多为常见种,动物在受到人为影响时均可就近迁入周边地区继续生存繁衍,因此项目建设期不会使评价区内的野生动物物种数量发生较大的变化,其种群数量也不会发生明显变化。

4.4.2 生产期生态影响评价

4.4.2.1 对耕地的影响分析

采煤引起地表沉陷对农业植被的影响主要表现在采煤沉陷导致地表裂缝导致发育,改变土壤的质地结构,土壤营养元素随着裂隙流流入采空区或洼地,造成局部养分短缺,从而造成农业植被生产力的下降。根据叠图结果,设计开采区采煤沉陷区内无耕地。

4.4.2.2 对林草植被的影响分析

根据表 4.3-7 林草地损毁程度分级标准和地表沉陷预测结果,隆德煤矿开采后林草地损毁程度见表 4.3-8。

植被的形成主要受气候、土壤及地形地貌的影响,评价区地处半干旱区,地貌类型为风沙滩地,在此条件下形成的植被类型为荒漠草原植被和沙生植被,建

群种和优势种多由典型的旱生或沙生植物组成，除去小环境下形成的隐域植被，多数植物的水分来源主要依赖大气降水和凝结水。此外，据马雄德等（基于植被地下水关系的保水采煤研究-2017）人的研究成果，榆神府矿区天然状态下植被在潜水埋深 0-4.0m 时对地下水依赖较强，根据地下水的评价结果，隆德煤矿采煤前地下水埋深绝大部分区域均大于 6m，根据预测结果，全井田开采沉陷后积水区域为 10.92 公顷，约占井田面积的 0.45%，积水区域土地类型主要为灌木林地和草地，植被类型主要为黑沙蒿灌丛，故地表沉陷前后的地下水变化会对地表植物的影响不大。沉陷对植物的影响主要为地表错动、裂缝致植物倾斜、倒伏，根系拉伤、裸露，进而植物的正常生长，影响范围主要分布在重度破坏区。受沉陷积水影响的为灌木林地和草地，积水区将原有荒漠草原植被完全损毁，积水区边缘演替为芦苇、水蓼、扁杆蔗草为主的沼泽植被。

经查阅相关资料，评价区林地平均生物量为 1270.3g/m^2 ，草地平均生物量为 225.3g/m^2 。参考《土地复垦方案编制规程 第三部分 井工煤矿》（TD/T1031.3-2011），结合项目区土地现状特征与损毁特征，按轻度损毁林草地生物量降低 10%，中度损毁林草地生物量降低 20%，重度损毁林草地生物量降低 60%进行估算，在不采取任何整治措施的情况下，第一阶段开采结束后林地生物量损失 2298.21t，占评价区林地生物量 56918.59t 的比例为 4.04%；草地生物量损失 39.63t，占评价区草地生物量 524.97t 的比例为 7.55%；第二阶段开采结束后林地生物量损失 5910.16t，占评价区林地生物量 56918.59t 的比例为 10.438%；草地生物量损失 92.30t，占评价区草地生物量 524.97t 的比例为 17.58%；全井田开采结束后林地生物量损失 10719.58t，占评价区林地生物量 56918.59t 的比例为 18.83%；草地生物量损失 174.93t，占评价区草地生物量 524.97t 的比例为 33.32%。可见若不采取整治措施，采煤沉陷对评价区的植被生产力有一定影响，但区域内植物具有适应性强、生命力强，抗逆性强等特性，受影响的林草地植被经人工补植、封育等措施后能够恢复。

4.4.2.3 对土壤侵蚀的预测分析

本项目紧邻毛乌素沙地，气候干旱多风，土壤富含沙粒，土壤侵蚀目前以中度侵蚀为主，侵蚀类型主要为风力侵蚀。对于本区域土壤侵蚀的主要影响因素为

植被覆盖,即植被覆盖增加侵蚀强度趋于减弱,植被覆盖减少侵蚀强度趋于增强。根据前小节采煤活动对植被的影响分析结果,短期内地表沉陷导致的沉陷阶地等塌陷形式的形成对于地表植被有一定程度的影响,那么植被受影响的区域-主要为沉陷盆地边缘其土壤侵蚀程度必然向增强的方向发展。但评价区内大部分植被并不受到显著影响,并且随着生态治理措施的实施,植被会有逐渐恢复的过程。总体来看,评价区土壤侵蚀程度短期增强,长期减弱,在矿区开发过程中需高度重视采空区边界上方地貌的变化趋势,及时采取预防和保护措施,做好植被恢复工作。

4.4.2.4 对土地沙化的预测分析

本次评价采用《生态功能区划暂行规程》提供的指标体系进行土壤沙化敏感性分析,具体指标及分级标准见表 4.4-2。

表 4.4-2 沙漠化敏感性分级指标

敏感性指标	不敏感	轻度敏感	中度敏感	高度敏感	极敏感
湿润指数	>0.65	0.5-0.65	0.20-0.50	0.05-0.20	<0.05
冬春季大于 6m/s 大风的天数	<15	15-30	30-45	45-60	>60
土壤质地	基岩	粘质	砾质	壤质	沙质
植被覆盖(冬春)	茂密	适中	较少	稀疏	裸地
分级赋值(D)	1	3	5	7	9
分级标准(DS)	1.0-2.0	2.1-4.0	4.1-6.0	6.1-8.0	>8.0

沙漠化敏感性指数计算方法:

$$DSj = \sqrt[4]{\prod_{i=1}^4 D_i}$$

式中: DSj 为 j 空间单元沙漠化敏感性指数; Di 为 i 因素敏感性等级值。

评价区湿润指数为 0.31, 分级赋值为 5; 冬春季大于 6m/s 大风的天数多于 60 天, 分级赋值为 9; 土壤质地为沙质, 分级赋值为 9; 在冬春季节自然植被的盖度为稀疏, 分级赋值为 7。根据沙漠化敏感性指数计算公式得到评价区的敏感性指数为 7.3, 属于沙漠化高度敏感, 评价区地表植被在人为干扰而得不到恢复的情况下, 极可能向沙漠化方向发展。因此, 矿区在开发过程中须高度重视裸露地表的植被恢复工作。

4.4.2.5 对土壤盐渍化的影响

根据相关资料，土壤盐渍化是在干旱、半干旱地区由于土壤底层或地下水的盐分随毛管水上升到地表，水分蒸发后，盐分积累在表层土壤中的过程。

根据《陕西省生态功能区划》，隆德煤矿所在区域属无盐渍化。并且隆德煤矿井田第四系含水层水质较好，矿化度为 0.262~0.295g/L，土壤发生盐渍化的风险较低，矿井开采引起的地下水水位变化不会导致大片的土壤盐渍化产生，仅在局部季节性积水区域的边缘可能会出现盐渍化。

4.4.2.6 对动物资源影响分析

生态环境条件是野生动物生存的决定因素，动物的分布往往与植被的分布紧密结合在一起。评价区植被以荒漠草原植被和沙生植被为主，植物群落结构相对简单，植物低矮，生境条件较差。矿区采煤活动对野生动物的影响主要是地表塌陷影响地表植被，进而影响动物的生境。由采煤导致的地表裂缝、局部盆型等塌陷方式，会直接或间接的破坏动物的生境，改变原来生境所提供食物的质和量。

根据地表沉陷的预测结果，沉陷对植物的影响主要为地表错动、裂缝致植物倾斜、倒伏，根系拉伤、裸露，进而植物的正常生长，影响范围主要分布在中度和重度破坏区，短期来看，评价区灌丛在一定程度上会有所减少，对于依赖灌丛为栖息、活动和隐蔽场所的动物来说，会构成一定程度的影响。不过，随着对沉陷区综合治理措施的实施，受损伤的灌丛植被会逐渐恢复，因此采煤活动对矿区野生动物生境的影响可降低至最低限度。

4.4.2.7 地下水位变化对植被及臭柏自然保护区的影响分析

评价区自然自然植被建群种和优势种多由典型的旱生或沙生植物组成，如沙柳、黑沙蒿、柠条、花棒等，植被生长主要依靠大气降水，不依赖地下水。采煤沉陷引起的地下水位下降对植被生长基本无影响。

距井田最近的臭柏自然保护区位于井田东南，距井田东南边界最近距离约 1.9km，臭柏自然保护区不会受到开采沉陷的直接影响。根据《毛乌素沙地臭柏根系分布及根量》研究表明臭柏根系分布深度达 2.0m，水平延伸幅度达 1.0m；其根量主要集中在 0~60cm 的土层内，占根系总量的 60%~70%，呈倒金字塔

型分布。据调查目前臭柏自然保护区潜水埋深为 4~5m，长势良好，即臭柏生长用水主要靠大气降水补给。根据本次地下水模拟预测，项目运行对第四系含水层地下水水位和流场不产生影响，对臭柏自然保护区内的植被生长不产生影响。

4.4.2.8 生态系统完整性和服务功能影响分析

评价区共有 3 种生态系统类型，即荒漠化草原生态系统、农业生态系统及村镇生态系统。其中以荒漠化草原生态系统为主，遍布评价区各地；其次为农业生态系统。受气候干旱以及人类粗放经营的影响，目前生态系统较为脆弱。

井田开采后地表沉陷面积 17.59km²，沉陷区内植被生产力降低幅度约 12.0%，对评价区植被生产力总量影响不大。另外，采煤沉陷区采取“边沉陷、边恢复、边利用”措施进行综合整治，重要交通设施、臭柏保护区及工业设施等留煤柱保护，矿井投入运行后采煤不会改变区域土地利用格局，因此井田采煤对评价区生态系统完整性和服务功能影响不大。

4.5 地表沉陷治理与生态环境综合整治

4.5.1 防治原则

（1）保护优先、预防为主原则

生态影响防护、恢复应遵循“保护优先、预防为主”的基本原则，从源头严格控制矿井开发对环境造成的损害，同时坚持防治结合、治理与保护、建设与管理并重，使各项生态环境保护措施与建设工程长期发挥作用。

（2）自然资源的补偿原则

由于项目区自然资源（植被、土壤）会因为项目施工和运行受到一定程度的损耗，而这两种资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身存在市场价值外，还具有生态和社会效益，因而必须执行自然资源损失的补偿原则。

（3）受损区域的恢复原则

项目影响大的区域是占地区和直接影响区，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，如物种移动，因此应进行生态学设计，尽量减少这种功能的损失。

（4）人类需求与生态完整性维护相协调的原则

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态

完整性的维护发生矛盾，生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为社会经济的进步服务。

（5）突出重点，分区、分阶段及时治理的原则

井下煤炭开采地表移动变形对土地的损害程度受煤层开采厚度、煤层埋深、采煤方法和地形控制，地表土地受影响的时间顺序则与开采计划是密不可分的。为提高生态恢复措施的针对性、有效性和可操作性，环评将密切结合矿井煤炭开采计划，区分采煤地表损害的方式和程度，有针对性的采取治理措施，防止治理措施片面、笼统。

4.5.2 生态综合整治目标

本井田开采不涉及居民搬迁，不涉及永久基本农田和耕地。

结合本井田的生态环境现状及沉陷特征和当地相关规划要求，确定本项目生态综合整治目标为：①沉陷土地复垦率达到 100%以上；②植被恢复率>97%；③林草植被覆盖度>40%；④危害性滑坡、裂缝治理率达到 100%；⑤输电通讯线路运行安全；⑥运输道路不受大的影响；⑦居民生产生活用水安全。

4.5.3 生态影响综合整治措施

（1）建设单位应建立地表沉陷岩移观测站，加强岩移变形观测。按照“谁破坏、谁治理”的原则，建设单位组织专门队伍，结合开采进度，对采区上方出现的塌陷台阶或地表裂缝及时整平、填充；坚决执行“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的政策，做到边采矿、边整治、边复垦。建议将沉陷区治理与矿井建设同步设计、同步实施，在制定采矿计划时同步做好沉陷区治理规划设计，并在采矿过程中实施。建设单位应组织专门队伍，掌握不同开采时段的采区上方出现的塌陷台阶或地表裂缝情况、井田地表移动变形规律和岩层移动参数，按照塌陷区整治原则，及时对塌陷、裂缝进行整平、填充，为制定地表沉陷综合防治措施提供科学依据，指导矿方采取相应的保护措施，实现矿区可持续发展。

（2）结合当地的生态保护规划，从矿区开发、地表沉陷实际情况、生态环境的特点以及人口特点，制定沉陷区生态恢复方案。要求建设单位从立地条件、土壤水分差异等自然因素、生态特点和沉陷情况出发，对沉陷区进行合理分区，

并制定相应的整治计划。

(3) 北区风井场地实施绿化，以补偿项目建设的植被损失；

(4) 对重要环境保护目标应留设保护煤柱，不进行煤炭资源开采，如：风井场地、铁路专用线、瑶镇水源地准保护区等。

(5) 重点加强井田内公益林的生态恢复与跟踪监测，确保防风固沙生态功能不降低。

4.5.3.1 敏感环境保护目标保护措施

(1) 瑶镇水源地准保护区

瑶镇水源地保护区位于井田北部，二级保护区边界距离井田边界最近为 230m，一级保护区边界距离井田边界最近为 740m，井田与瑶镇水源地准保护区（汇流补给区）重叠面积 3.45km²，占井田总面积的 7.75%，井田采煤避让水源地准保护区，井田开采区位于水源地准保护区（汇流补给区）边界线南部的采兔沟水库的汇流区范围内。

瑶镇水源地准保护区维护带按边界外侧留设 10m，按沙层移动角 30°，表土层移动角 45°，基岩移动角 73°，采用剖面法留设保护煤柱，保护煤柱宽度 107-169m。

(2) 靖神铁路

靖神铁路沿井田西部边界穿过，靖神铁路走向与井田接近平行，并且有 2.80km 的铁路位于井田内，为保护靖神铁路平稳运行，靖神铁路按Ⅲ级保护级别的 10m 宽围护带设置保护范围。在此基础上按沙层移动角 30°，土层移动角 45°，基岩移动角 $\delta=73^\circ$ 、 $\beta=73^\circ$ 、 $\gamma=75^\circ$ ，采用剖面法留设保护煤柱，煤柱宽度 89-153m。

(3) 矿井水输送管线

矿井水输送管线路由自北区风井场地几乎沿直线与原风井场地相连，管线在煤柱保护范围内，不受采煤沉陷影响。

(4) 国家公益林

按《国家级公益林管理办法》要求，采取经济补偿及边开采边恢复措施，遏制人为破坏，对受影响的灌木林、草地等采取自然恢复、人工补栽、封育等保护

措施，并进行经济补偿，确保评价区生态功能不降低。

4.5.3.2 沉陷土地损害减缓措施

为减轻采煤对地表土地损害程度，矿井在实施采煤过程中应积极采取以下措施：（1）对受损土地进行必要的补偿，减缓土地损害对生态环境的影响；（2）采取分煤组复垦，边开采，边复垦；（3）每个采区开采完后，应及时充填裂缝，整平沉陷台阶等，以恢复土地生产。

4.5.3.3 土壤沙化控制措施

根据前文分析，未来隆德煤矿井田开发引起土壤沙化主要是通过采煤沉陷影响土壤水分和地表植被变化而实现。根据地下水的评价结果，隆德煤矿采煤前地下水埋深绝大部分区域均大于 6m，故地表沉陷前后的地下水变化对评价区植被生长无显著影响。因此，沙化控制应重点关注防沙治沙和植被恢复。

首先，建设单位在组织采煤过程中，加强沉陷区巡视、观测，并及时组织人力财力充填地表裂缝以及因地制宜开展植被恢复。

其次，积极开展沉陷林草地的恢复：一是对倾斜的乔木及时扶正，填补裂缝，确保正常生长；二是对沉陷较严重的区域，根据海拔、坡向、坡度、土层厚度等，采取适宜的整地措施，适地适树适草，做好补植工作。矿区林草植被恢复应结合当地成功防沙治沙经验进行生态植被恢复，宜采用人工恢复和自然恢复相结合的方式，固定沙丘（地）以营林为主，流动沙丘（地）以草灌结合的方式，前期草方格固沙，后期造林，提高植被的成活率，此外，树种、草种的选择应以乡土植物为主。

4.5.3.4 土壤盐渍化控制措施

井田第四系含水层水质较好，矿化度为 0.262~0.295g/L，土壤发生盐渍化的风险较低，矿井开采引起的地下水水位变化不会导致大片的土壤盐渍化产生，仅在局部季节性积水区域的边缘可能会出现盐渍化。隆德煤矿可采用填垫等工程措施和土生耐盐植物相结合的方式，控制土壤盐渍化发展和恢复区内植被。具体如下：

(1) 结合土地复垦方案, 采取平整土地、改良植被生长层, 以及客土等方式, 对积水区土地进行整治;

(2) 采取生物改良措施, 种植耐盐牧草等植物。

(3) 采取化学改良措施, 施用改良材料, 如石膏、磷石膏和亚硫酸钙等, 进一步减轻土地的盐渍化。

环评要求建设单位在下一阶段应委托专业的治理机构, 制定设计方案, 对积水区进行整治, 恢复原有土地利用类型, 减轻土壤盐渍化。在采取上述措施后, 沉陷造成的积水对评价区环境影响在可接受范围内。

4.5.3.5 建立地表岩移观测站

为获得矿井投产后实际的地表移动变形值, 以用来修正煤柱尺寸、指导矿井对沉陷区土地进行综合治理, 并为该地区今后煤矿生产建设提供科学的生态影响数据, 环评要求建立地表移动变形岩移观测站, 并于矿井投产前建成投入使用。建设单位应配备相应的专业工作人员, 负责观测及数据记录、日常维护等工作。

4.5.4 工程占地及沉陷土地补偿方案

4.5.4.1 工程建设占地补偿方案

本项目永久占地面积分别为 6.18hm², 占地类型主要为灌木林地。按照《陕西省征地统计年产值平均标准和片区综合地价评价标准》(陕政办发[2018]60 号), 神木县统计年产值平均标准为 1135 元/亩, 平均补偿倍数为 23 倍, 核算工程永久建设用地征地补偿费为 242 万元。

4.5.4.2 沉陷损毁耕地补偿方案

本次煤矿开采不会沉陷损毁耕地。

4.5.4.3 沉陷损毁草地补偿方案

按《陕西省水土流失补偿费、防治费计征标准和使用管理暂行规定》的规定要求, 采煤沉陷区植被损害水土流失补偿费按每平方米一次性缴纳 0.2~0.5 元计征。本项目沉陷损毁草地 139.50hm², 补偿标准按沉陷区草地轻度、中度和重度

损害区补偿 0.3 元/ m²、0.4 元/ m²、0.5 元/ m² 估测。根据计算结果，一阶段开采结束草地损毁补偿费用为 38.13 万元，二阶段开采结束草地补偿费用为 53.03 万元，全井田开采结束草地补偿费用为 67.58 万元。

表 4.5-1 采煤沉陷受损草地补偿费统计表

损害程度 开采时段	受损面积/hm ²				补偿费用/万元			
	轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
一阶段开采结束	29.45	73.23	0	102.68	8.84	29.29	0.00	38.13
二阶段开采结束	65.64	20.08	50.61	136.33	19.69	8.03	25.31	53.03
全井田开采结束	8.81	4.13	126.56	139.50	2.64	1.65	63.28	67.58

4.5.4.4 沉陷损毁林地补偿方案

按《陕西省征用占用林地及补偿费征收管理办法》规定，“依法批准征用、占用的林地，征用、占用单位和个人必须按规定缴纳林地补偿费、林木补偿费、安置补助费以及森林植被恢复费”，“林地补偿费：按实际征用、占用的林地面积计算。乔木林地一般按当地中等耕地单位面积平均年产值（本区为 170.25 万元/km²·a）的 2~3 倍补偿，如属防护林地、特种用途林地应按 3~5 倍补偿（本项目按防护林地标准，取 5 倍），珍贵树种林地、经济林地按 5~6 倍补偿。疏林地按乔木林地的 50~70%补偿；灌木林地按乔木林地的 40~60%补偿（本项目取 60%）”，结合采煤区对林地的影响程度，环评按轻度、中度、重度区林地损害补偿 20%、60%和 80%，补偿时间按 5 年计算。根据计算结果，一阶段开采结束林地损毁补偿费用为 13298.38 万元，二阶段开采结束林地损毁补偿费用为 18686.71 万元，全井田开采结束林地损毁补偿费用为 30203.17 万元，详见表 4.5-2。

表 4.5-2 采煤沉陷受损林地补偿费用统计表

损害程度 开采时段	类型	受损面积/hm ²				补偿费用/万元			
		轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
一阶段开采结束	乔木	0.31	0.57	0	0.88	2.64	14.56	0.00	17.20
	灌木	222.56	792.59	0	1015.15	1136.73	12144.46	0.00	13281.19
二阶段开采结束	乔木	0.47	0.2	0.46	1.13	4.00	5.11	15.66	24.77
	灌木	555.46	221.63	608.37	1385.46	2837.01	3395.93	12429.00	18661.94
全井田开采结束	乔木	0	0	1.13	1.13	0.00	0.00	38.48	38.48
	灌木	140.3	142.78	1334.33	1617.41	716.58	2187.75	27260.36	30164.69

4.5.4.5 补偿费用总计及资金来源

经计算，本项目工程永久建设用地征地补偿费为 242 万元，由建设单位自筹；

运行期土地损害补偿费用 30232.27 万元，从销售收入中提取。

4.5.5 沉陷区土地整治

4.5.5.1 沉陷区土地复垦原则与组织落实

(1) 土地复垦原则

①土地复垦与矿井开采计划相结合，合理安排，实施边开采、边复垦、边利用。结合区域地形地貌特点，分区域有针对性的对受损土地采取沉陷保护措施，进行必要的补偿，减缓土地损害对生态环境的影响；

②土地复垦与当地农业规划相结合，与气象、土壤条件相适应，与当地的城镇、道路等建设及生态环境保护统一规划，进行地区综合治理，与土地利用总体规划相协调，做到地区建设布局的合理性和有利生产、生活，美化环境、促进生态良性循环；

③沉陷区复垦以非充填复垦为主，采取对沉陷区进行综合整治，充填堵塞裂缝、平整土地，植树造林和植被绿化等，恢复土地的使用能力。

(2) 复垦组织实施

根据中华人民共和国《土地管理法》、《矿产资源法》、《环境保护法》、《煤炭法》、《土地复垦条例》等法律、法规及陕西省有关土地复垦的各种规定，工程实施土地复垦工作由隆德煤矿组织实施，并接受地方政府土地管理部门的指导与监督，具体组织与实施按以下几个方面进行：

①根据“谁破坏，谁复垦”的原则和矿井煤炭开采计划，将土地复垦纳入各年度生产计划，并设专人负责土地复垦工作，及时协调土地复垦中各部门之间关系，保证按计划完成复垦任务；

②土地复垦资金纳入生产成本，煤矿按年做出复垦费用预算，复垦资金专款专用；

③土地复垦方案编制、复垦工程设计应由具有专业资格的单位承担，并报送相关部门批准；

④土地复垦工程实施可由煤矿组织专业队伍承担，施工过程中要加强监督，确保工程保质保量按期完成；土地复垦应接受当地土地管理部门指导与监督，复垦工程完成后应由当地土地管理部门组织验收；

⑤进一步加强土地复垦工作的宣传教育,提高企业职工群众珍惜土地资源和保护生态环境的意识,自觉做好土地复垦工作,保证矿区的经济与社会可持续发展。

4.5.5.2 土地复垦分区

根据本次变更施工特点和矿井开采设计,将生态综合整治分区划分为地面设施区、地表沉陷区。本次环评共分两个整治分区,针对不同生态整治分区的特点设计不同的生态整治措施。

表 4.5-3 生态环境综合整治分区表

时段	整治分区	分区面积(km ²)	分区特征	整治内容
建设期	地面设施区	0.08	新增地面设施施工过程中挖损、碾压造成的裸露地表。	施工过程中采取临时拦挡、苫盖密目网等措施,施工结束后根据场区景观要求进行绿化。
生产期	地表沉陷区	17.59	煤炭开采造成地表沉陷,多煤层开采,存在重复扰动。	首先对裂缝进行充填,沉陷影响耕地以填充裂缝和局部平整土地为主要复垦形式;沉陷林地的复垦采取及时扶正树木,选择适宜的整地措施,选择适宜的品种,补植,增加植被覆盖度;沉陷草地及时适时补播,封育,恢复植被。

4.5.5.3 土地整治、复垦措施

(1) 地面设施区

对新增地面设施施工过程中产生的临时堆土采取临时拦挡和苫盖密目网等措施。施工结束后根据场区景观要求进行绿化。

(2) 沉陷林地复垦措施

轻度损害林地整治措施以自然恢复为主;中度以人工恢复为主,辅以自然恢复;重度以人工恢复为主。沉陷区林地(含公益林)复垦采取两种方案:一是采取工程措施,对倾斜的乔木及时扶正,填补裂缝,保证正常生长;二是采取生物措施,主要是植被恢复重建,根据海拔、坡向、坡度、土壤质地、土层厚度等,采取适应的整治措施,选择适宜的品种,适地适树适草,增加区域植被覆盖度。

根据评价区实际情况，林地应选择适应能力强、有固氮能力、根系发达、有较高生长速度、播种种植较容易、成活率高的树种作为补栽植树种，乔木可选择小叶杨，灌木可选择黑沙蒿、柠条等沙生灌木；并通过合理的管护和监测措施提高造林率和成活率，增强系统抗逆性。

（3）沉陷草地复垦措施

草地全部复垦为原用地类型，对裂缝进行充填，台阶平整后采用人力补播的方法，选择抗逆性较强，水土保持能力较强的草种，补播后采取封育措施。

（4）沙地复垦措施

为治理水土流失、改善井田区生态环境，环评要求沙地治理以种草为主，尽可能增加植被覆盖度，流动沙地区拟采用草方格方式进行防风固沙。

（5）道路整治措施

沉陷区道路等级低、车辆流量少，采煤过程中要采取及时充填裂缝、修正台阶临时整治措施保证居民出行方便；沉陷区稳定后，建设单位应按相应等级公路要求对受损道路进行恢复性修缮或重建。

（6）生态整治费用预测及资金筹措、投入计划

1）草地

根据陕西省水土流失治理费标准 0.3~0.7 元/m²，神府榆地区的国家、地方及个体私营煤矿，统一按吨煤一元的标准征收的要求，确定本项目草地恢复费为重度区：70 万元/km²；中度区：50 万元/km²；轻度区：30 万元/km²。

2）林地

参照财政部、原国家林业局《森林植被恢复费征收使用管理办法》，疏林地、灌木林地恢复植被所需费用为 3 元/m²，防护林和特种用途林所需费用为 8 元/m²。结合工程林地受损情况，林地评价按轻度损害 200 万元/km²、中度损害 600 万元/km²、重度损害 800 万元/km²进行测算恢复费用。

3）公路

井田沉陷区公路主要为乡村道路，参照公路工程预算定额，整修定额为 1500 万元/km²进行计算。

4）沙地

人工栽植沙障进行治理，达到固沙目的，估算沙地治理费为 2.0 元/m²。

隆德煤矿生态整治费用及进度安排见表 4.5-4。其中生产期的生态整治应在工作面开采地表沉陷对地表植被造成破坏稳定后即开始工作, 根据岩移观测数据, 地表移动期约为 1 年。因此, 需要在工作面推进后 1 年, 待地表沉稳后完成相应区域的生态整治。

表 4.5-4 沉陷林地生态整治表

损害程度 开采时段	类型	受损面积/hm ²				整治费用/万元			
		轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
一阶段 开采结束	林地	222.87	793.16	0	1016.03	445.74	4758.96	0.00	5204.7
	草地	29.45	73.23	0	102.68	8.84	36.62	0.00	45.45
	公路	0.41	0.04	0	0.45	6.15	0.60	0	6.75
	沙地	0	0.50	0	0.50	0	1	0	1
二阶段 开采结束	林地	574.82	221.83	608.83	1405.48	1111.86	1330.98	4870.64	7313.48
	草地	65.84	20.08	50.61	136.53	19.75	10.04	35.43	65.22
	公路	0.45	0	0	0.45	6.75	0	0	6.75
	沙地	0	0.43	0.50	0.93	0	0.86	1	1.86
全井田 开采结束	林地	140.3	117.53	1360.71	1618.54	280.60	856.68	10683.68	11820.96
	草地	8.81	4.06	126.62	139.49	2.64	2.07	88.59	93.30
	公路	0.34	0.11	0	0.45	5.10	1.65	0	6.75
	沙地	0	0	0.93	0.93	0	0	1.86	1.86

4.5.6 生态综合整治与恢复资金保障措施

本项目工程建设及运行期生态综合防治与恢复费用总计为 42435.62 万元, 其中建设期为 242 万元, 营运期为 42193.62 万元。

表 4.5-5 开采生态综合防治和恢复资金计算表

项目	项目类型	建设期 (万元)	运行期 (万元)			备注
			一阶段	二阶段	全井田	
资金支出	占地、征地补偿费	242	/	/	/	列入基建投资
	受损草地补偿费	/	38.13	53.03	67.58	列入生产成本
	受损林地补偿费	/	13298.38	18686.71	30203.17	
	沉陷区土地综合整治费	/	5257.90	7387.31	11922.87	
	合计	242	18594.41	26127.05	42193.62	
来源	水土流失补偿费	/	90000			按规定提取 5 元/t 煤

为了保证煤炭石油天然气企业投入足够资金进行生态恢复,陕西省人民政府2008年11月4日以陕政发[2008]54号印发了《陕西省煤炭石油天然气资源开采水土流失补偿费征收使用管理办法》,根据此办法,煤炭资源开采类需按“关中每吨3元、陕北5元”的水土流失补偿费缴纳标准缴纳水土流失补偿费,水土流失补偿费按照“统一标准,分级管理,专款专用”的原则和“统一账户,属地征缴,按比分成”的办法征收、使用和管理;水土流失补偿费由地税部门按月代征;同时办法规定了水土流失补偿费的使用用途为:“水土流失补偿费用途:(一)水土保持预防保护、重点治理、生态修复及沉陷区治理等项目投资;(二)水土保持项目的配套和补助资金;(三)水土流失补偿费征管工作业务经费;(四)省政府确定的与水土保持生态环境治理有关的其他支出。”

隆德井田地处陕西省陕北地区,属煤炭开采企业,按《陕西省煤炭石油天然气资源开采水土流失补偿费征收使用管理办法》应提取5元/吨煤水土流失费用于水土保持预防保护、重点治理、生态修复及沉陷区治理,按此计算,矿井服务期内共需缴纳水土流失补偿费90000万元,这部分费用由地方税务部门逐月征收入国库,并由地方政府有计划的投入使用,由于地方政府征收的水土流失补偿费大于矿井土地补偿和复垦费,因此矿井采煤生态环境恢复资金是有保证的。

4.6 生态管理和监控

生态环境管理和监控是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源和生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作,应成为本项目日常工作的一个重要组成部分。

4.6.1 生态管理及监控内容

评价根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然、经济、社会等因素提出生态管理及监测内容为:

- ①防止区域内自然体系生产能力进一步下降;
- ②防止区域内水资源遭到破坏;
- ③防止区域水土流失、沙漠化日趋严重;
- ④防止区域内人类活动给自然体系增加更大的压力;

⑤按《陕西省矿产资源开发生态环境保护与恢复治理方案管理办法》，建设单位应编制矿井生态环境保护与恢复治理方案，并落实实施。

4.6.2 生态管理指标

根据项目区的自然环境条件以及自然生态体系中各个要素的特征，提出本项目生态管理指标如下：

①因采煤沉陷减少的生物量损失完全得到补偿；结合矿井开采计划实施沉陷区土地复垦，复垦率应达到 100%，植被覆盖率不低于现状；

②各种固废全部综合利用或集中处置；

③节约土地资源，从矿井的建设到后期的生产，减少和降低土地的破坏程度、范围，恢复土地的使用价值，项目征占地区生态损失在征占地前得到补偿；

④严格按照设计和环评要求留设煤柱方案采煤，建立岩移观测系统和完善的生态监测体系，定期进行跟踪监测和评价；

⑤防治水土流失，水土流失治理度、水土流失控制比等六项指标满足标准要求；

⑥建设绿色矿山，从资源的利用、采选的现代化、清洁生产、生态环境保护等方面落实国家一流矿井的设计目标。

4.6.3 监测计划

本次对施工期和营运期各监测项目的内容、监测频率、监测制度等进行了说明。生态环境监测计划见表 4.6-1。

表 4.6-1 生态环境监测计划

序号	监测项目	监测项目	监测频率	监测点	报告制度	监督机构
1	施工现场清理	施工结束后，施工现场的弃土、弃石、弃渣等固废处理和生态环境恢复情况	施工结束后1次	北区风井场地一个	建设单位	榆林市生态环境局
2	土地沙化、土壤	植被覆盖率、土壤侵蚀强度及土壤侵蚀量	每年1次	采煤沉陷区3~5个点	同上	同上

序号	监测项目	监测项目	监测频率	监测点	报告制度	监督机构
	侵蚀					
3	植被	植被类型、群落盖度、生物量、物种多样性	矿井运行期至闭矿后2年，观测时间为7-8月份。物种多样性调查为每年一次。生物量调查三年一次。	采煤沉陷区5~8个点，重点监测公益林	同上	同上
4	地表沉陷	建立地表沉陷岩移观测站，监测坐标、标高、沉陷裂缝分布、宽度和长度等	3次/月	限厚开采区和充填开采区分别监测，监测线不少于2条	同上	同上

5 地下水环境影响评价

5.1 概述

5.1.1 评价范围

(1) 场地区地下水评价范围

根据项目总平面布置情况，运行期矿井场地区包括工业场地、风井场地和北区风井场地，北区风井场地主要设置矿井通风机设施、矸石井下充填系统，无地下水污染源，不会造成地下水污染，隆德煤矿的地下水污染源（矿井水处理站、生活污水处理站）主要分布于工业场地和风井场地内，因此本次重点针对工业场地和风井场地进行评价。

工业场地和风井场地位于秃尾河右岸的毛乌素沙地，第四系松散层全井田分布，水文地质条件简单，工业场地区地下水总体由西南向东北方向径流，下游为黑龙沟地表水，风井场地地下水总体由西北向东南方向径流，本次采用公式计算并结合周边水文地质边界情况确定工业场地和风井场地地下水评价范围。

根据场地区水文地质条件，工业场地和风井场地的计算参数见表 5.1.1-1。

表 5.1.1-1 场地区地下水评价范围计算表

参数	工业场地	风井场地
渗透系数K (m/d)	0.89	0.17
水力坡度I	0.028	0.015
有效孔隙度 n_e	0.21	0.12
质点迁移天数T (m)	5000	5000
变化系数 α	2	2
下游迁移距离L (m)	1187	213

工业场地的地下水评价范围为：评价区西南部（上游）以场界外扩 200m 处为界，东南部和西北部（侧向）以场界外 600m（大于 $L/2$ ）处为界，东北部（下游）以黑龙沟为界，地下水评价范围面积为 1.74km^2 。

风井场地的地下水评价范围为：评价区西北部（上游）以场界外扩 200m 处为界，东北部和西南部（侧向）以场界外 200m（大于 $L/2$ ）处为界，东南部（下游）以场界外 300m（ L ）处为界，地下水评价范围面积为 0.45km^2 。

(2) 井田地下水评价范围

结合矿井采煤对地下水环境的影响特征，本次划定井田地下水评价范围。评价区东部以秃尾河及其支流圪丑沟为界，南部以采兔沟水库的汇流区边界为，西部和北部以井田边界外扩 4km 处为界，井田评价区总面积 207.7km²。

井田地下水评价范围具体见 1.5 节。

5.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中关于建设项目行业分类情况，煤炭开采行业的煤矸石转运场为Ⅱ类项目，其余为Ⅲ类项目。

隆德煤矿的地下水污染源（矿井水处理站、生活污水处理站）主要分布于工业场地和风井场地内，因此本次只针对工业场地和风井场地划定评价等级。

项目场地区周边分布有黑龙沟村，目前居民饮用水源为黑龙沟沟头的第四系泉水，为分散式饮用水源，位于地下水评价范围之外，因此地下水环境敏感程度为“不敏感”。因此，工业场地和风井场地地下水环境影响评价工作等级为“三级”，划分情况见表 5.1.2-1。

表 5.1.2-1 场地区地下水评价工作等级判定表

项目场地	项目类别	环境敏感程度	等级判定
工业场地	Ⅲ类	不敏感	三级
风井场地	Ⅲ类	不敏感	

5.1.3 地下水环境保护目标

项目所在区域具有供水意义的含水层为第四系萨拉乌素组潜水含水层、侏罗系风化带潜水含水层；井田周边的居民点主要包括黑龙沟村、袁家沟村、中沟村、大界村和公袁村，饮用水源为黑龙沟和袁家沟沟头的第四系泉水以及潜水井水，均为分散式饮用水源；井田东北角与瑶镇水库水源地的准保护区重叠，环评要求留设保护煤柱；井田开采区位于采兔沟水库的汇流区内，采煤可能对水库的地下水资源量产生影响。

因此项目地下水保护目标为井田评价范围内的第四系萨拉乌素组潜水含水层、侏罗系碎屑岩类风化带孔隙裂隙潜水、井田周边居民分散式饮用水源、瑶镇水库饮用水水源地、采兔沟水库。详见 1.6 节。

5.1.4 评价内容及重点

地下水影响评价内容及评价重点如下：

- (1) 根据各煤层赋存特征、采煤方法及井田实测裂采比，预测采煤导水裂隙带和保护层高度以及对含（隔）水层影响情况；
- (2) 基于采煤导水裂隙带对含（隔）水层影响分析结果，预测采煤对井田内潜水（第四系和侏罗系风化带）含水层的水位和水量影响；
- (3) 根据井田与瑶镇水库水源地、采兔沟水库的位置关系及地下水补径排关系，分析采煤对水源地和水库的影响；
- (4) 工业场污水贮存及处理系统跑、冒、滴、漏对评价区潜水水质的影响；
- (5) 提出煤炭开采对地下水不利影响的预防及减缓措施，制定地下水跟踪监测计划。

5.2 地层与构造

5.2.1 区域地层与构造

5.2.1.1 区域地层特征

隆德煤矿所在区域属于榆神矿区，榆神矿区地层区划属华北地层区鄂尔多斯盆地分区，根据矿区钻孔揭露及地质填图资料，矿区地层由老至新有：三叠系上统永坪组（T_{3y}），侏罗系下统富县组（J_{1f}），侏罗系中统延安组（J_{2y}）、直罗组（J_{2z}）、安定组（J_{2a}），白垩系下统洛河组（K_{1l}），新近系上新统保德组（N_{2b}），第四系中更新统离石组（Q_{2l}），第四系上更新统萨拉乌苏组（Q_{3s}）、马栏组（Q_{3m}），第四系全新统，各地层特征见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 矿区地层一览表

地层			岩性特征	厚度m	分布范围
第四系	全新统Q	风积层(Q _{4eol})	浅黄色、褐黄色细沙、粉沙	0~170.04	地表广泛分布
		冲积层(Q _{4al})	灰黄色、灰褐色细沙、粉沙、亚砂土和亚粘土为主	14.16	主要分布于区内各河流河谷中
	上更新	萨拉乌苏组(Q _{3s})	由灰黄色、灰褐色及灰黑色粉沙、细沙和中沙组成，夹亚砂土、亚粘土及泥炭层。	0~162 14.08	出露于小保当一带滩地及沙丘间低滩地

地层			岩性特征	厚度m	分布范围
	统				
	中更新统	离石组 (Q ₂ l)	以灰黄色、浅棕黄色亚粘土、亚砂土为主，其中夹多层古土壤层，含分散状大小不等的钙质结核。具垂直裂隙	<u>0~168.56</u> 14.55	大部分分布，南部较厚，北部变薄，局部零星出露于梁峁区
新近系	上新统	保德组 (N ₂ b)	为浅红色、棕红色粘土及亚粘土，含不规则的钙质结核，呈层状分布。	<u>0~207.2</u> 16.75	大部分分布，由南向北变薄，出露于沟谷上游
白垩系	下统	洛河组 (K ₁ l)	岩性为一套紫红色、棕红色巨厚层状中粒、粗粒石英长石砂岩。	<u>0~476.1</u> 65.6	分布于榆溪河以西及以北，东部缺失。由东向西逐渐增厚
侏罗系	中统	安定组 (J ₂ a)	上部以紫红色、紫杂色、暗紫色团块状泥岩、粉砂岩为主，中部和底部为浅红色、紫灰色巨厚层状粗粒、中粒、细粒长石石英砂岩及岩屑长石砂岩。	<u>0~297.87</u> 60.3	分布于金鸡滩-大保当-锦界以西以北，东部缺失该地层。
		直罗组 (J ₂ z)	紫色泥岩、砂质泥岩、砂岩，底部局部有砂砾岩	<u>0~297.62</u> 97.7	遍布；南部较薄，向西、北逐渐增厚
		延安组 (J ₂ y)	以灰白色至浅灰白色粗、中、细粒长石石英砂岩、岩屑长石砂岩及钙质砂岩为主，次为灰至灰黑色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层，少量炭质泥岩，局部地段夹有透镜状泥灰岩及黄铁矿结核。	<u>59~329.86</u> 216.75	全区分布
	下统	富县组 (J ₁ f)	紫红、灰紫、灰绿色砂质泥岩为主夹黑色泥岩、薄煤层、油页岩、石英砂岩，底部为巨砾岩	<u>0~147.86</u> 72.83	孤山川、神木高家堡最厚，其余断续分布
三叠系	上统	永坪组 (T ₃ y)	灰绿色巨厚层状中、细粒长石石英砂岩，含大量云母及绿泥石，局部含石英砾、灰绿色泥质包体及黄铁矿结核	80~200	遍布全区，区内未出露

5.2.1.2 区域地层空间分布特征

榆神矿区煤层上覆地层包括第四系砂层、土层（第四系离石组 Q₂l 和新近系保德组 N₂b）、基岩层（白垩系洛河组 K₁l、侏罗系安定组 J₂a、直罗组 J₂z 和延安组 J₂y）。

区域内第四系砂层、土层（第四系离石组 Q₂l 和新近系保德组 N₂b）基本遍布全区；延安组为区域内含煤地层，全区分布；洛河组、安定组和直罗组基岩层自

西向东逐渐变薄，直到涧灭。

洛河组分布区主要位于矿区内三期和四期规划区西北部，地层组合特征为 $Q+(Q_{2l}+N_{2b})+K_{1l}+J_{2a}+J_{2z}+J_{2y}$ ，面积为 2258km^2 ，占矿区总面积 43%；在洛河组缺失区，根据安定组、直罗组的赋存情况，安定组赋存区主要位于三期和四期规划区东南部，地层组合特征为 $Q+(Q_{2l}+N_{2b})+J_{2a}+J_{2z}+J_{2y}$ ，面积为 1130km^2 ，占矿区总面积 22%；在安定组缺失区域主要位于三期的隆德煤矿以及一期和二期规划区东部，面积 1792km^2 ，占矿区总面积 35%，其中矿区东部和东南角直罗组地层缺失，延安组与土层直接接触，面积为 377km^2 。

5.2.1.3 区域地质构造

区域构造单元处于鄂尔多斯台向斜宽缓的东翼-陕北斜坡上。地层总体为走向北东、倾向北西、倾角小于 1° 的单斜构造，未发现落差大于 50m 断层和明显的褶皱构造，也无岩浆活动，仅表现为一些宽缓的大小不等的波状起伏。区域地质构造简单。

5.2.2 评价区地层

5.2.2.1 评价区地层空间分布特征

隆德煤矿井田地下水影响评价范围东西部以秃尾河为界，南部以采兔沟水库汇流区边界为界，西部和北部以井田边界外扩 4km 为界，总面积为 207.7km^2 ，评价区内共涉及小保当一、二号井、大保当井田、锦东煤矿、隆德煤矿和黑龙沟煤矿。根据区域地层空间分布特征图，评价区涉及两个地层组合特征分区，分别为 $Q+(Q_{2l}+N_{2b})+J_{2a}+J_{2z}+J_{2y}$ 和 $Q+(Q_{2l}+N_{2b})+J_{2z}+J_{2y}$ ，面积分别为 63.0km^2 和 144.7km^2 ，占评价区总面积 30.3% 和 69.7%。

安定组地层自西向东逐渐变薄，在井田北部边界线处涧灭。井田西北部的小保当一、二号井和锦东煤矿范围内有安定组地层赋存，其它范围内安定组缺失。

5.2.2.2 评价区地质构造

评价区内共涉及小保当一、二号井、锦东煤矿、隆德煤矿和黑龙沟煤矿，根据各矿井的勘探报告、首采区三维地震勘探报告以及隆德井田巷道掘进及工作面

回采过程中揭露断层情况，评价区地层总体为走向北东、倾向北西、倾角小于 1° 的单斜构造，未发现落差大于 30m 断层和明显的褶皱构造，也无岩浆活动，仅表现为一些宽缓的大小不等的波状起伏，评价区地质构造简单。

5.2.3 井田地层与构造

5.2.3.1 井田地层特征

井田地表大部被第四系风积沙及第四系、新近系松散层所覆盖，基岩仅在黑龙沟一带零星出露。根据地质填图及钻孔揭露，地层由老至新有中生界三叠系上统永坪组 (T_{3y})；侏罗系下统富县组 (J_{1f})；侏罗系中统延安组 (J_{2y})、直罗组 (J_{2z})、安定组 (J_{2a})；新生界新近系保德组 (N_{2b})；第四系中更新统离石组 (Q_{2l}) 及上更新统萨拉乌素组和全新统风积沙 ($Q_{3s}+Q_4^{col}$)，分述如下：

(1) 三叠系上统永坪组 (T_{3y})

永坪组是陕北侏罗纪煤田含煤岩系的沉积基底，遍布全区，井田内未出露，钻孔亦未穿透，据区域资料其厚度一般为 80~200m。

其岩性为一套灰绿色巨厚层状中、细粒长石石英砂岩，含大量云母及绿泥石，局部含石英砾、灰绿色泥质包体及黄铁矿结核，分选性及磨圆度中等，发育大型板状交错层理、槽状交错层理、楔状交错层理。因印支运动，本区一度隆起，遭受剥蚀，造成顶面起伏不平，局部地段的顶面砂岩为浅灰白色，向下逐渐过渡到灰绿色。

(2) 侏罗系下统富县组 (J_{1f})

富县组是在起伏不平的永坪组基底上开始沉积的，因此其厚度变化较大。井田内有 3-6 (20.80m)、P96 (82.10m)、H27-15 (54.51m) 三个钻孔穿透了该地层，厚度变化较大。与下伏地层永坪组呈平行不整合接触。

本组地层为河流相与湖泊相沉积。根据沉积特征，岩性组合大致将富县组划分为两个亚旋回。下亚旋回下部岩性主要为粗粒石英砂岩、含砾粗粒石英砂岩，夹有石英细砾岩，其次为中粒、细粒长石石英砂岩。局部地段底部发育有砾石，砾石成分为脉石英、燧石、硅质岩等，砾石直径几毫米至 150 毫米不等，磨园中等，分选差。上部岩性为绿灰色、褐灰色、紫杂色粉砂岩、砂质泥岩、局部为黑灰色、深灰色砂质泥岩。

(3) 侏罗系中统延安组 (J_{2y})

延安组是本区的含煤地层，全区分布，未出露。因遭受直罗期河流冲刷，延安组第五段在井田内由南向北变薄至缺失，遭受新生界的剥蚀作用，在井田东南角沿黑龙沟谷厚度变薄。第四段在东北角遭受直罗期河流冲刷剥蚀变薄。据钻孔揭露的厚度 167.00~270.92m，平均厚度 213.82m。厚度变化规律较明显，总体上由东北向西南逐渐变厚，与下伏地层富县组呈整合接触。

延安组地层岩性在横向上变化较大，垂向上具有明显的层序韵律构造，根据沉积旋迴、岩煤组合特征及物性特征，将其划分为五段，自下而上依次编为一~五段，每段各含一个煤组，自上而下编为 1~5 号煤组。煤层位于旋迴顶部，延安组各段的分界，是在各岩段主要聚煤作用结束之处。主要煤层位于旋迴顶部。现将各段特征自下而上分述如下：

①延安组第一段 (J_{2y1})

该段自延安组底部至 5⁻² 煤层顶面，含 5 号煤组，自上而下为 5⁻²、5^{-2下}、5^{-3上}、5⁻³、5^{-3下}、5⁻⁴ 煤层。钻孔揭露该段厚度为 47.90~84.32m，平均厚 64.75m。在 5-7 孔一带沉积厚度最大，厚度变化规律较明显，呈由西向东逐渐增厚之趋势，与下伏地层呈平行不整合接触。

②延安组第二段 (J_{2y2})

该段自 5⁻² 煤层顶板至 4⁻¹ 煤层顶面。含 4 号煤组，自上而下为 4⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴ 煤层。钻孔揭露该段厚度为 64.22~86.71m，平均厚度 74.10m。厚度变化不大，变化规律较明显，整体变化趋势由东向西增厚。

③延安组第三段 (J_{2y3})

本段自 4⁻¹ 煤层顶板至 3⁻¹ 煤层顶面，含 3 号煤组，为单一煤层，钻孔揭露该段厚度为 25.52~32.64m，平均厚度 28.75m。厚度变化不大，变化规律不明显，整体上西边厚东边薄。

④延安组第四段 (J_{2y4})

本段自 3⁻¹ 煤层顶板至 2⁻² 煤层顶面，含 2 号煤组，为单一煤层。在勘查区东北部遭受直罗期河流冲刷剥蚀厚度变薄，东北部厚度变化较大，钻孔揭露该段厚度为 1.03~45.42m，平均厚度 37.54m。除了东北角遭受冲刷剥蚀地段厚度较薄，其余地段厚度变化不大，变化规律不太明显，整体上西北厚东南薄。

⑤延安组第五段 (J_{2y5})

本段自 2-2 煤顶而至煤系顶界, 含 1 号煤组, 自上而下为 1⁻¹、1⁻² 煤层, 由于遭受直罗期河流冲刷剥蚀作用, 厚度变化较大, 钻孔揭露该段厚度为 0~82.20m, 平均厚 34.20m。厚度变化规律明显, 整体上由东北向西南逐渐变厚。

(4) 侏罗系中统直罗组 (J_{2z})

直罗组在井田内全区分布, 仅在黑龙沟一带零星出露, 因本组地层遭受新生界剥蚀, 地层厚度变化较大, 据钻孔揭露厚度 4.30~156.16m, 平均厚度 76.82m。厚度变化规律不太明显, 大致由东向北变厚, 与下伏地层延安组呈平行不整合接触

本组地层为一套灰绿色、兰灰色、紫杂色河湖相沉积, 按岩性大致可分为上、下两个亚段, 下亚段上部以灰绿色、兰灰色团块状泥岩、粉砂岩为主, 夹细粒长石砂岩。下部为灰白色中、粗粒长石砂岩、岩屑长石砂岩夹灰绿色泥岩、粉砂岩。上亚段为灰绿色、兰灰色紫杂色、紫红色泥岩、粉砂岩, 并与灰绿色、灰白色、暗紫色富云母细粒长石砂岩、长石杂砂岩、岩屑长石砂岩不等厚互层。

(5) 侏罗系中统安定组 (J_{2a})

该地遭受新生界剥蚀, 仅在井田与锦东煤矿边界和小保当一号煤矿边界交汇处分布, 厚度变化较大, 边界周围钻孔揭露厚度介于 0~41.40m, 井田内只有靠近锦东煤矿边界处 201-2 (2.90m)、203-1 (4.50m) 两个钻孔残留该地层, 与下伏地层直罗组呈整合接触关系。

本组地层是在干旱气候条件下形成的河流相沉积。岩性简单, 上部以紫红色、紫杂色、暗紫色团块状泥岩、粉砂岩为主; 中部和底部为一套紫红色、褐红色巨厚层状中、粗粒长石砂岩, 分选差、呈棱角状磨圆, 胶结较松散, 具浅紫红色疙瘩状斑点。局部夹紫红色、灰绿色粉砂岩, 砂质泥岩。

(6) 新近系上新统保德组 (N_{2b}) 及第四系中更新统离石组 (Q_{2l})

主要分布在井田西南部, 井田的东北部零星分布, 在井田中部有小面积出露。因受第四系沉积初期冲刷剥蚀影响, 离石组黄土几乎缺失, 勘查区内只有 6 个钻孔揭露离石组黄土, 揭露厚度 5.28~13.60m。据钻孔揭露保德组及离石组总厚度为 0~53.07m, 平均厚度 12.44m。厚度变化规律不太明显, 大致由东向西变厚。

保德组其岩性为棕红色粘土及亚粘土。含小个体钙质结核, 似层状分布, 局

部富集成钙质层，底部局部有浅红色、灰黄色砾岩，厚度 2~3 米，砾石多为变质岩、细粒石英砂岩、粉砂岩等，由钙质淀积，较致密坚硬，本组地层产三趾马化石及其它动物骨骼化石，因而俗称“三趾马红土”。

离石组岩性以黄色、浅棕黄色亚粘土、亚砂土为主，其中夹多层古土壤层，含似层状大小不等的钙质结核，具柱状节理。与下伏地层呈不整合接触。

(7) 第四系上更新统萨拉乌素组和全新统风积沙 (Q_{3s}+Q_{4^{col}})

在井田内基本全区分布，以固定沙、半固定沙、流动沙覆于其它地层之上，据钻孔揭露厚度 0~102.70m，平均厚度 42.77m，厚度变化较大，厚度变化规律不明显，整体上西南薄东北厚。

萨拉乌苏组岩性主要为灰黄色、灰绿、青黄色、灰褐色及灰黑色粉沙、细沙、中沙、夹亚沙土、亚粘土。含螺、蚌壳层。与下伏地层呈不整合接触。

风积层以固定沙丘、半固定沙丘和流动沙丘形式覆盖于其它地层之上。岩性主要为浅黄色、褐黄色细沙、粉沙，其成份以石英、各色燧石为主。质地均一，分选性较好，磨圆度较好。与下伏地层呈不整合接触。

5.2.3.2 井田地质构造

井田地质构造简单，总体上为一走向北北东、倾向北西西、倾角 1°左右的单斜构造，未发现落差大于 30m 的断层和明显的褶皱构造，仅在单斜构造的框架之上发育有一些宽缓的波状起伏，井田内生产过程中揭露有小型断层发育，未见岩浆岩活动痕迹。

(1) 波状起伏

各煤层底板总体呈由北西向南东逐渐增高的趋势，总体构造框架为一倾向北西西至西单斜构造，倾角 1°左右，煤层较平缓。各煤层底板均有波状起伏的构造形态，说明了该构造形态与含煤地层沉积基底密切相关，平均地层倾角在 1°左右，说明了区内波状起伏是极其宽缓的。

(2) 小断层

井田内无大中型断层，隆德煤矿 2-2 煤巷道掘进及工作面回采中揭露有小断层 71 个，分布较零散。掘进揭露的这些断层特点是：断层类型为正断层，落差在 0.3~4.9m，规模为小型。

综上所述，井田内含煤地层沿走向、倾向的产状变化不大，小断层较多，无岩浆岩侵入和喷发活动。构造复杂程度为简单构造。

5.3 水文地质条件

5.3.1 区域水文地质条件

5.3.1.1 区域水流系统划分

隆德煤矿所在区域属于榆神矿区，区域内涉及水系分为外流水系和内流水系，外流水系主要包括黄河一级支流窟野河、秃尾河和黄河二级支流榆溪河，内流水系指红碱淖闭流区。

地下水流系统是在地表水系统和特定含水层系统的基础上，具有独立且完整水循环的水文地质单元，区域内地下水流系统可划分为榆溪河水流系统、秃尾河水流系统、窟野河水流系统和红碱淖水流系统。

隆德井田范围及其地下水评价范围全部属于秃尾河水流系统。

5.3.1.2 区域含水层系统分区

区域内具有供水意义的含水层主要为第四系萨拉乌素组含水层和白垩系洛河组含水层，区域内关注的相对隔水层为安定组隔水层和土层隔水层，在洛河组含水层赋存区域，采煤重点关注的隔水层为安定组隔水层；在洛河组含水层缺失区域，目标含水层为萨拉乌素组含水层，采煤重点关注的隔水层为土层隔水层，安定组赋存区域也是重点关注隔水层。

根据区域地层分布空间分布特征，并结合保护目标含水层和采煤关注的隔水层分布情况，榆神矿区煤层上覆含水层系统可划分为两大系统，即第四系潜水-白垩系洛河组潜水-侏罗系承压水系统(SI)和第四系潜水-侏罗系承压水系统(SII)，其中，根据安定组隔水层和火烧区含水层赋存条件，第四系潜水-侏罗系承压水系统(SII)可进一步划分为第四系潜水-土层和安定组隔水层-侏罗系承压水系统(SII-1)、第四系潜水-土层隔水层-侏罗系承压水系统(SII-2)和第四系潜水-土层隔水层-火烧岩系统(SII-3)三个子系统。

5.3.2 评价区水文地质条件

5.3.2.1 评价区含水层系统分区

评价区所属的一级分区为 **S II** 分区，即第四系潜水-侏罗系承压水系统，进一步属于第四系潜水-土层和安定组隔水层-侏罗系承压水系统 (**SII-1**)、第四系潜水-土层隔水层-侏罗系承压水系统 (**S II-2**) 和第四系潜水-土层隔水层-火烧岩系统 (**SII-3**)，面积分别为 63.0km²、130.8 km² 和 13.9 km²，占评价区总面积 30.3%、63.0%和 6.7%。

5.3.2.2 含水层特征

评价区所属的一级分区为 **S II** 分区，评价区内具有供水意义的含水层主要为第四系萨拉乌素组含水层，另外评价区东南部的火烧岩含水层也具有一定的供水意义。评价区内安定组隔水层仅赋存于评价区西北部，位于小保当一、二号井田和锦东煤矿，隆德煤矿井田范围内缺失。

(1) 第四系萨拉乌素组潜水含水层 (Q_{3s})

含水层基本全区分布，该含水层与上部的风积砂成同一含水层，极易接受大气降水和凝结水的补给，水量较丰富。岩性上部以浅黄色中沙、细沙及粉沙为中上部夹有褐黄色、亮黄色中沙，下部以灰黄色、灰绿、青黄色、灰褐色粉沙、细沙、中沙为主，夹亚沙土、亚粘土。富水性中等区位于评价区东北部和西部局部区域，评价区大范围含水层富水性弱。

(2) 碎屑岩类风化带孔隙裂隙潜水-承压水含水层

评价区土层隔水层底部分布有基岩风化带，风化基岩主要包括侏罗系中统安定组、直罗组顶部约 30m 范围内的岩层，含水层为正常基岩顶界面分布的基岩风化带。

由于受风化后其颜色较复杂，多为灰黄色、黄绿色、黄褐色等，岩性为粗、中、细粒砂岩、粉砂岩、砂质泥岩等。风化岩中岩体结构较疏松破碎、风化裂隙发育，含水岩性以中、细粒砂岩为主，部分钻孔施工时冲洗液漏失严重，这一现象说明基岩风化带裂隙较发育。其富水性受地形地貌、上覆含水层特征、风化程度及基岩岩性制约。有一定含水性，富水性弱至中等。评价区内土层隔水层缺失或

者较薄的区域，风化基岩裂隙水与上覆的第四系潜水水力联系密切，风化带孔隙裂隙水表现为潜水性质。其他区域风化带孔隙裂隙水表现为弱承压水性质。

（3）侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压水含水层

全区分布，上部遭受风化，风化岩中岩体结构较疏松破碎、风化裂隙发育。因古直罗河的下切作用，厚度变化较大，岩性上部以灰绿色、紫杂色、兰灰色团块状泥岩、粉砂岩为主，夹细粒长石砂岩，下部为浅灰色、灰白色中、粗粒长石砂岩夹灰绿色泥岩、粉砂岩，泥质胶结，较疏松，由于埋藏深度大，裂隙不发育，故富水性弱，具承压性。含水层主要处在该段地层下部，岩性主要为灰白色中、粗粒长石石英砂岩。

（4）侏罗系中统延安组孔隙裂隙承压水含水层

延安组全区分布，地表未出露，为本区的含煤地层。厚度 159.44~329.86m，平均厚度 263.83m。岩性由砂岩、粉砂岩、泥岩及煤层组成，其中含水层岩性主要为中、细粒砂岩，局部粗粒砂岩，泥质胶结或钙质胶结，结构致密，裂隙主要为水平或波状层理面及稀少的岩体节理，裂隙密闭或被方解石充填；泥岩为相对隔水层。由于含隔水层呈互层状相间分布，且埋藏深度大，故富水性及水质均差。据野外调查该岩组节理为 1~2 条/米，裂隙及节理透水性差。延安组各主要可采煤层上部均有 15 m 左右的灰白色中、细粒砂岩，局部粗粒砂岩，是区内各井田主要可采煤层的直接充水含水层。

（5）烧变岩孔洞裂隙潜水含水层

分布于评价区东南部，岩体为碎裂结构，烧变变质程度由自燃煤层向上递减，影响厚度 30~50m，分布不稳定。由于岩层破碎，透水性好，又地处沙漠滩地边缘，其补给来源充分，具良好的储水空间。据烧变岩段含水层的抽水试验成果，含水层厚度 1.26~42.01m，单位涌水量为 0.0001~0.526L/s·m，平均 0.240L/s·m，渗透系数 0.119~114.641m/d，富水性弱~中等，矿化度 0.244~0.441g/L，水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型为主。

5.3.2.3 隔水层特征

（1）土层隔水层

评价区土层隔水层包括新近系保德组泥岩隔水层和离石组隔水层，离石黄土

岩性为灰黄色亚沙土、粉土及砂质亚粘土，夹数层棕红色古土壤及层状分布的钙质结核，黄土具有湿陷性，透水性较弱。保德组红土岩性以棕红、浅紫红色粘土及亚粘土为主，夹数层钙质结核，具柱状节理，富水性极差。总体来说，土层隔水层的隔水性能良好。

土层隔水层主要分布于评价区西北部，在隆德煤矿及黑龙沟煤矿一带，大范围缺失，形成“天窗”，土层隔水层不连续分布，不是评价区内的稳定隔水层。

（2）安定组隔水层

安定组地层在评价区西北部的小保当一、二号井和锦东煤矿范围内有赋存，隆德煤矿其它范围内安定组缺失。安定组厚度由西北向东南逐渐变薄，在隆德井田西北部边界附近涧灭，安定组地层顶部约 30m 厚的风化带，在安定组地层厚度较小的区域，地层被风化，岩体结构较疏松破碎、风化裂隙发育，丧失隔水层性能，因此安定组地层仅在厚度较大的区域才具有隔水层性能。

安定组正常基岩中泥岩、粉砂岩和沙质泥岩层，粘塑性较强，富水性极弱、透水性差，具有较好的隔水性，安定组中的泥岩、粉砂岩主要位于地层中部，据评价区钻孔资料，泥岩、粉砂岩厚度约占该组地层总厚度的 47%，可阻止萨拉乌苏组潜水向下部直罗组及煤系地层的垂直渗透。

（3）直罗-延安组泥岩隔水层

侏罗系中统直罗组和延安中基岩中的泥岩和粉砂岩粘塑性较强，为基岩承压含水层内部及其之间相对稳定的隔水层，具有隔水性能。

5.3.2.4 地下水补径排条件

（1）第四系潜水：主要接受大气降水入渗补给外，还接受西部上游地下水侧向径流补给，灌溉回归补给以及部分凝结水补给。第四系潜水分布面积广，且分布区地形平坦，表层遍布现代风积沙层，结构疏松，毛细作用微弱，透水性强，极有利于大气降水入渗补给。径流方向受区域地形控制，总体由秃尾河流域西部分水岭向秃尾河及支流沟谷径流，即由分水岭从西向东部、东南部的秃尾河排泄，局部受地貌形态控制。本区潜水主要以泉或潜流形式排泄，其次以垂渗和蒸发方式排泄。

（2）碎屑岩类风化带孔隙裂隙水：评价区内土层隔水层缺失或者较薄的区域，风化带地水与上覆的第四系潜水分力联系密切，风化带孔隙裂隙水表现为潜

水性质，其他区域风化带孔隙裂隙水表现为弱承压水性质。风化带地下水主要接受上部第四系潜水的垂直渗透补给和上游侧向径流补给，地下水径流总体和上覆第四系潜水的流向一致，以泉或潜流形式排泄补给秃尾河地表水，其次以垂渗方式排泄。

(3) 浅层基岩承压水（指直罗组和延安组地下水）：主要接受上覆含水层的越流补给和上游地下水的侧向补给，浅层承压水总体由西向东径流，局部以顶托形式补给上部含水层。

5.3.3 井田水文地质条件

5.3.3.1 含水层特征

井田水文地质条件受区域水文地质条件的控制，显示了与区域水文地质特征的统一性。但由于受地层分布、埋藏及其地貌的影响，又显示了小区域性的差异性。

根据井田内地下水的赋存条件及水力特征，将井田内地下水划分为新生界松散层地下水 and 中生界碎屑岩地下水两大类，划分为四个含水层，分别为第四系孔隙潜水含水层、侏罗系碎屑岩类风化带孔隙裂隙潜水-承压水含水层、侏罗系中统直罗组基岩裂隙承压含水层和侏罗系中统延安组基岩裂隙承压含水层。各含水层特征叙述如下：

(一) 新生界松散层地下水

(1) 第四系全新统上更新统风积、冲积、湖积层孔隙潜水含水层

该含水层由第四系上更新统萨拉乌苏组及全新统风积沙组成，几乎全井田分布。第四系风积沙与萨拉乌苏组沙层之间无隔水层，二者构成了同一含水层，由于地形平坦，极易接受大气降水补给，水量较丰富。岩性上部以浅黄色中沙、细沙及粉沙为主，中上部夹有褐黄色、亮黄色中沙，下部以灰黄色、灰绿、青黄色、灰褐色粉沙、细沙、中沙为主，夹亚沙土、亚粘土。疏松、分选较好。

第四系松散沙层厚度 2.40~102.70m，平均 42.77m，由井田中部向南向北逐渐变厚，井田内水位埋深 1.94~72.48m，滩地水位一般埋藏较浅，含水层厚度受下伏地层顶面形态的制约，其厚度变化较大，为 0~30.30m。

(2) 第四系中更新统离石黄土弱含水层

在本区大部缺失，仅零星分布。其岩性以粉土为主，大孔隙和垂直裂隙较发育，垂向渗透性大于侧向渗透性。第四系中更新统离石黄土应属透水弱含水层。

（二）中生界碎屑岩地下水

（1）侏罗系碎屑岩类风化带孔隙裂隙潜水-承压水含水层（J_{2z}）

隐伏于新近系保德组红土以下，含水层为基岩顶界面分布的基岩风化带，厚度一般 3.32~67.10m，平均 24.36m，岩性为粗、中、细粒砂岩、粉砂岩、砂质泥岩等。井田内基岩风化带裂隙较发育。

黑龙沟附近以及井田中北部红土大范围缺失，该区域风化基岩裂隙水与上覆的第四系松散砂层潜水水力联系密切，风化带孔隙裂隙水表现为潜水性。其他区域风化带孔隙裂隙水表现为弱承压。

（2）侏罗系中统直罗组基岩裂隙承压含水层

全井田分布，上部遭受风化，岩体结构较疏松破碎、风化裂隙发育，下部为正常基岩。区内直罗组其厚度 0~154.50m，平均 82.40m。岩性上部以灰绿色、兰灰色团块状泥岩、粉砂岩为主，夹细粒长石砂岩，下部为灰白色中、粗粒长石砂岩夹灰绿色泥岩、粉砂岩。

（3）侏罗系中统延安组基岩裂隙承压含水层

延安组为本区的含煤地层，含水层岩性主要为中、细粒砂岩，局部粗粒砂岩，泥质胶结或钙质胶结，结构致密，裂隙主要为水平或波状层理面及稀少的岩体节理，裂隙密闭或被方解石充填。

5.3.3.2 隔水层特征

（1）新近系上新统保德组红土隔水层

保德组红土主要分布于井田西部，零星出露黑龙沟沟谷两侧。因第四系剥蚀，其厚度变化大，据钻孔揭露厚度为 0~53.07m，平均 15.02m。

总体变化趋势西部厚东部较薄，井田中北部及黑龙沟沟谷大范围缺失，形成“天窗”。岩性为棕红色粘土、亚粘土，结构致密，红土层具有良好的隔水性能。但是由于保德组红土在井田内大面积缺失，“天窗”区较多，不连续分布，不是井田内的稳定隔水层，但在井田西部保德组厚度较大的赋存区，可以对西部区上部第四系含水层产生有效保护。

(2) 正常基岩中的泥岩隔水层

可采煤层上部的延安组和直罗组正常基岩中分布有层状泥岩，正常基岩中的泥岩粘塑性较强，渗透性较差，具有较好的隔水性能。

根据井田内 5-2 钻孔延安组第四段（岩性为粉砂岩和砂质泥岩）的抽水资料，统降统径单位涌水量为 $0.000125\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，小于 $0.001\text{L/s}\cdot\text{m}$ ；根据 5-4 钻孔延安组第三段（岩性主要为粉砂岩和砂质泥岩）的抽水资料，统降统径单位涌水量亦小于 $0.001\text{L/s}\cdot\text{m}$ 。依据《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》中含水层富水性分级标准，按钻孔统降单位涌水量对富水性进行分级，当 $q < 0.001\text{L/s}\cdot\text{m}$ 的岩层均可视为隔水层，故隆德井田内正常基岩中的泥岩和粉砂岩可视为隔水层，

在设计开采区的直罗组上部、侏罗系风化带含水层下部赋存一层连续分布的泥岩隔水层，隔水层厚度 $0\sim 42\text{m}$ ，评价厚度 12.4m 。

开采过程中，应采取保水采煤措施，确保导水裂缝不导通至泥岩隔水层，且隔水层底部保留一定厚度的保护层，以保证泥岩隔水层的完整性，保护采煤不对泥岩隔水层上部的潜水含水层产生大的影响。

5.3.3.3 地下水补径排条件

(1) 第四系孔隙潜水含水层

第四系孔隙潜水主要接受大气降水的入渗补给。区内地表多为沙层覆盖，其入渗系数 $0.30\sim 0.60$ ，有利于降水收蓄与运移。第四系潜水径流受地形、地貌条件制约，其流向具多向性。总趋势由高向低，即第四系潜水由西向东运动，以下降泉形式排泄，并在黑龙沟转化为地表水排泄。补给区与排泄区的地形高差大，因此补给区地下水垂直入渗后向径流区运移时，水力坡度大，至径流排泄区，水力坡度变缓

(2) 中生界碎屑岩类地下水

中生界碎屑岩类地下水无统一的补给区，主要接受区域侧向补给和上部地下水流渗透补给。区内黑龙沟有一处基岩裸露区直接接受大气降水和地表水沿裂隙向岩层渗透补给。径流方向基本顺岩层倾向由西向东南方向运移。主要向区外或深部渗流或通过“天窗”顶托补给潜水。另外，各煤层及煤层顶底板多为泥岩、粉砂岩，可作为相对隔水层顶板或底板，其水头也没有区域性变化规律，因沉积层序

的粒级不同，粒度横向上有交替变化性，承压水含水岩体在横向上具不连续性，垂向上具分段性。储水空间相对封闭，水量小、水质差、排泄条件差。

5.3.3.4 地下水动态变化特征

井田内地表被第四系松散砂层所覆盖，地下水动态类型简单，地下水动态特征主要与降水和蒸发关系密切，区内第四系松散层潜水主要接受大气降水补给，水位变化与降水量变化同步或略有滞后。年内地下水动态曲线呈单峰型，波谷一般出现在 6-7 月份，波峰一般出现在 9~10 月。矿井充水因素

(1) 充水水源

矿井采取保水采煤措施后，矿坑直接充水水源为各煤层顶板的延安组基岩裂隙水，间接充水水源为大气降水、地表水、第四系潜水含水层和侏罗系风化岩含水层。

(2) 充水通道

井田开采后的充水通道主要包括开采煤层形成的冒落带、导水裂隙带、封闭不良钻孔以及煤系地层中的小断层。

(3) 充水强度及矿井涌水量

矿井在采取保水采煤措施后，矿井直接充水含水层为煤层顶部的延安组裂隙承压含水层和直罗组下部裂隙承压含水层，富水性弱，渗透性差，矿井涌水量较小，煤层开采时充水强度较小。

矿井正常涌水量 $483\text{m}^3/\text{h}$ ($11592\text{m}^3/\text{d}$)，最大涌水量 $13920\text{m}^3/\text{d}$ 。

5.3.3.5 水文地质勘探类型

井田地质构造简单，矿井采取保水采煤措施后，直接充水含水层为各煤层顶板的延安组基岩裂隙含水层，其富水性弱。第四系潜水含水层及其下部的侏罗系风化岩含水层为其间接充水含水层，第四系含水层富水性弱至强，风化岩含水层富水性弱至中等。依据《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》(MT/T1091—2008)中有关规定，水文地质勘探类型应属第二类第二型，即以裂隙充水含水层为主的水文地质条件中等的矿床。

5.3.4 场地区水文地质条件

5.3.4.1 场地区地层岩性特征

(1) 工业场地

根据《隆德煤矿工业场地岩土工程勘察报告（详勘）》，场地区地层结构比较简单，主要由第四系风积沙地层构成，地层由新到老分层描述如下：

①层素填土：为场平堆积而成，黄色，松散～稍密，干～稍湿，以粉细砂为主，土质不均，层位不连续。层厚 0.50～11.30m，层底标高 1143.49～1196.17m。

②层粉细砂（ Q_4^{col} ）：黄～浅黄色，以松散为主、局部稍密，干～稍湿，颗粒较细，矿物成份以石英、长石为主，含云母、少粘粒，土质不均匀，普遍分布，由于工业场地平场致使该层厚度变化较大；层厚 0.50～5.60m，层底标高 1139.37～1197.55m。

③层粉细砂（ Q_4^{col} ）：黄～浅黄色，以稍密为主、局部中密，稍湿～湿，颗粒较粗，接近中砂，矿物成份以石英、长石为主，含云母、少粘粒，土质不均匀，普遍分布；层厚 0.90～6.00m，层底标高 1137.37～1194.55m。

④层细砂（ Q_4^{col} ）：黄～浅黄色，以中密为主、局部稍密或密实，湿，颗粒较细，矿物成份以石英、长石为主，含云母、少粘粒，普遍分布；层厚 4.00～7.50m，层底标高 1163.60～1189.65m。

⑤层细砂（ Q_4^{col} ）：黄～浅黄色，以密实为主、局部中密，湿，颗粒较粗近中砂，矿物成份以石英、长石为主，含云母、少粘粒，普遍分布；层厚 8.00～11.60m，层底标高 1165.25～1176.49m。

⑥层细砂（ Q_4^{col} ）：黄～浅黄色，密实，湿～饱和，颗粒较粗近中砂，矿物成份以石英、长石为主，含云母、少粘粒，普遍分布；一般层厚大于 10m，本次勘探未穿透该层。

(2) 风井场地

根据《隆德煤矿风井场地岩土工程勘察报告（详勘）》，场地区地层结构比较简单，主要由第四系风积沙地层构成，地层由新到老分层描述如下：

①层素填土：为新近平场堆积而成，黄色，松散～稍密，干～稍湿，以粉细砂为主，土质不均，层位不连续。层厚 0.50～4.60m，层底标高 1207.46～1211.97m。

②层粉细砂 (Q_4^{col}): 黄~浅黄色, 以松散为主、局部稍密, 干~稍湿, 颗粒较细, 矿物成份以石英、长石为主, 含云母, 土质不均, 普遍分布; 层厚 2.00~5.60m, 层底标高 1203.45~1210.08m。

③层粉细砂 (Q_4^{col}): 黄~浅黄色, 以稍密为主、局部中密, 稍湿~湿, 颗粒较细, 矿物成份以石英、长石为主, 含云母, 土质不均, 普遍分布; 层厚 3.50~6.50m, 层底标高 1202.13~1204.24m。

④层细砂 (Q_4^{col}): 黄~浅黄色, 以中密为主、局部稍密或密实, 湿, 颗粒较细, 矿物成份以石英、长石为主, 含云母、少粘粒, 普遍分布; 层厚 4.00~5.50m, 层底标高 1197.13~1198.78m。

⑤层细砂 (Q_4^{col}): 黄~浅黄色, 以密实为主、局部中密, 湿, 颗粒较粗近中砂, 矿物成份以石英、长石为主, 含云母、少粘粒, 普遍分布。

5.3.4.2 场地区包气带防污性能

(1) 工业场地

项目工业场地位于毛乌素沙漠东南缘, 地表被第四系风积沙所覆盖, 根据岩土工程勘察报告, 工业场地包气带岩性主要为第四系全新统的细砂和粉细砂, 工业场地包气带厚度约 18m, 包气带分布连续稳定, 包气带渗透性较强, 垂直饱和渗透系数一般为 $5.79 \times 10^{-3} \text{cm/s}$, 根据天然包气带防污性能分级参照表, 包气带渗透系数大于 $1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 包气带防污性能“弱”。

(2) 风井场地

项目风井场地位于毛乌素沙漠东南缘, 地表被第四系风积沙所覆盖, 根据岩土工程勘察报告, 风井场地和包气带岩性主要为第四系全新统的细砂和粉细砂, 包气带厚度约 25m, 包气带分布连续稳定, 包气带渗透性较强, 垂直饱和渗透系数一般为 $5.79 \times 10^{-3} \text{cm/s}$, 根据天然包气带防污性能分级参照表, 包气带渗透系数大于 $1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 包气带防污性能“弱”。

5.3.4.3 场地区地下水特征

(1) 工业场地

根据井田水文地质条件以及场地区岩土特征, 工业场地地下水类型主要为第

四系萨拉乌苏组潜水，潜水水位埋深为 18m，含水层岩性主要为细砂、粉细砂，局部地段为中砂，含水层厚度为 18.2m。根据工业场地北部 DN08 孔抽水试验结果，工业场地第四系含水层 0.89m/d。根据井田水文地质图，含水层富水性中等，局部富水性强。第四系潜水主要接受上游地下水侧向径流补给和大气降水入渗补给，在重力作用控制下，由西南向东北方向径流，最终以潜流的形式补给黑龙沟地表水。

(2) 风井场地

根据井田水文地质条件以及场地区岩土特征，风井场地地下水类型主要为第四系萨拉乌苏组潜水，潜水水位埋深为 25m，含水层岩性主要为细砂、粉细砂，局部地段为中砂，含水层厚度为 5.6m。根据风井场地西部 BK9 水文孔抽水试验结果，风井场地第四系含水层 0.17m/d。根据井田水文地质图，含水层富水性弱-中等。第四系潜水主要接受上游地下水侧向径流补给和大气降水入渗补给，在重力作用控制下，由西北向东南方向径流，最终以潜流的形式补给黑龙沟地表水。

5.4 地下水环境质量现状评价

5.4.1 地下水水质监测与评价

评价区具有供水意义的含水层为萨拉乌素组含水层和下伏的侏罗系风化带含水层，两含水层之间的保德组红土隔水层不连续分布，含水层水力联系密切，补径排一致，水位相近，二者为不同含水介质的同一潜水水体，水质相同，本次将第四系地下水和风化带地下水做为同一水体进行监测。

2019 年 4 月和 2020 年 1 月，陕西得天节能环保检测有限公司对项目的地下水环境质量现状进行了监测。

(1) 监测点的设置

本项目地下水评价工作等级为三级，共设置了 10 个水质监测点，具体见图 5.4.1-1 和表 5.4.1-1。

(2) 监测项目及频率

水质监测项目：K、Na、Ca、Mg、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、硫酸盐、氯化物、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类（苯酚）、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫化物、总大肠杆菌、细菌总数等。

监测时间及频率：2019 年 4 月 28 日和 2020 年 1 月 14 日，监测 1 天，每天一次。

(3) 监测结果

地下水水质监测结果见表 5.4.1-2。

表 5.4.1-1 地下水监测井情况一览表

编号	坐标		监测点 类型	井口/泉口 标高 (m)	监测项目	监测 层位	功能
	经度	纬度					
1#一采区	109°59'45.12"	38°47'6.32"	井	1195	水位、水质	第四系	灌溉
2#风井 场地下游	110°0'34.54"	38°45'3.84"	井	1165	水位、水质	第四系	灌溉
3#泉4	110°1'51.07"	38°44'36.27"	泉	1117	水位、水质	第四系	无利用
4#湿地	110°0'58.04"	38°44'59.85"	井	1152	水位、水质	第四系	灌溉
5#风井 场地	110°0'27.85"	38°45'26.87"	井	1215	水位、水质	第四系	水文孔
6#矸石复 垦区下游	110°1'2.54"	38°44'42.17"	井	1211	水位、水质	第四系	无利用
7#泉10-2	110°1'51.60"	38°44'21.81"	泉	1127	水位、水质	第四系	无利用
8#泉1	110°0'23.24"	38°45'10.95"	泉	1168	水位、水质	第四系	无利用
9#黑龙沟 下游	110°2'53.93"	38°44'23.91"	井	1108	水位、水质	第四系	灌溉
10#工业 场地下游	110°1'19.45"	38°44'49.45"	井	1215	水位、水质	第四系	无利用

表 5.4.1-2 地下水水质监测结果表

检测点位	4#湿地	9#黑龙沟下游	2#风井场地下游	5#风井场地	7#泉10-2	3#泉4	8#泉1	1#一采区	6#矸石复垦区下游	10#工业场地下游
pH（无量纲）	8.18	8.06	8.14	7.96	8.21	8.24	8.14	8.02	8.24	7.98
总硬度	94.1	162	194	128	110	144	166	159	192	135
溶解性总固体（mg/L）	205	257	246	261	263	252	246	234	250	150
硫酸盐（mg/L）	197	38.2	118	87.2	99	75.6	20.8	26	18.2	43
氯化物（mg/L）	43.7	54.8	25.7	18.2	27.9	9.47	6.97	11.7	17.4	19.2
耗氧量（mg/L）	1.6	1.4	1.9	1.7	1.4	3.9	1.6	1.5	1.5	1.6
氨氮（mg/L）	0.115	0.025ND	0.066	0.025ND	0.025ND	0.368	0.03	0.025ND	0.452	0.269
挥发酚（mg/L）	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND
硝酸盐（mg/L）	0.358	0.557	0.553	0.826	0.58	0.345	0.553	0.522	0.52	0.55
亚硝酸盐（mg/L）	0.03	0.031	0.059	0.058	0.01	0.013	0.004	0.002	0.009	0.01
氰化物（mg/L）	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.002ND	0.002ND
氟化物（mg/L）	0.23	0.26	0.42	0.5	0.4	0.36	0.23	0.22	0.183	0.895
六价铬（mg/L）	0.004ND	0.004ND	0.006	0.05	0.032	0.035	0.03	0.032	0.008	0.006
硫化物（mg/L）	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND
碳酸盐（mg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	0
碳酸氢盐（mg/L）	263	280	632	501	452	652	479	268	151	110
钾（mg/L）	4.62	2.3	3.1	3.69	3.94	4.14	2.27	2.29	1.67	1.83
钠（mg/L）	195	120	200	177	139	199	106	80.5	12.8	49

检测点位	4#湿地	9#黑龙沟下游	2#风井场地下游	5#风井场地	7#泉10-2	3#泉4	8#泉1	1#一采区	6#矸石复垦区下游	10#工业场地下游
钙 (mg/L)	0.872	2.32	2.55	3.85	1.94	2.01	2.84	2.55	48.8	11.1
镁 (mg/L)	16.3	24.2	67.5	29.5	36.7	54.2	53.2	24.1	5.67	3.67
铁 (mg/L)	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.06	0.12
锰 (mg/L)	0.013	0.018	0.02	0.022	0.024	0.028	0.032	0.036	0.058	0.004ND
铅 (mg/L)	0.00026	0.00025ND	0.00025ND	0.00025ND	0.00036	0.00025ND	0.00025ND	0.00025ND	0.00025ND	0.00025ND
镉 (mg/L)	0.000025ND	0.000025ND	0.000025ND	0.000025ND	0.000025ND	0.000025ND	0.000025ND	0.000025ND	0.000025ND	0.000025ND
汞 (mg/L)	4.0×10^{-5} ND	4.0×10^{-5} ND	4.0×10^{-5} ND	4.0×10^{-5} ND	4.0×10^{-5} ND	4.0×10^{-5} ND	4.0×10^{-5} ND	4.0×10^{-5} ND	4.0×10^{-4}	4.0×10^{-5} ND
砷 (mg/L)	3.0×10^{-4} ND	3.0×10^{-4} ND	3.0×10^{-4} ND	3.0×10^{-4} ND	3.0×10^{-4} ND	3.0×10^{-4} ND	3.0×10^{-4} ND	3.0×10^{-4} ND	3.2×10^{-4}	5.6×10^{-4}
总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2	2	未检出	未检出	未检出
菌落总数 (CFU/mL)	96	91	31	85	29	14	37	29	89	76

(4) 地下水质量评价

①评价标准

执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准。

②评价方法

单项水质参数评价采用标准指数法。

1) 一般水质因子(随因子浓度增加而水质变差的水质因子)

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中: P_i —水质因子 i 的单因子指数;

C_i —水质因子 i 的实测浓度值, mg/l;

C_{oi} —水质因子 i 的评价标准限值, mg/l。

2) 特殊水质因子--pH 的标准指数

$$P_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$P_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0 \text{ 时}$$

式中: $P_{pH,j}$ —pH 的单因子指数;

pH_j —pH 的实测值;

pH_{sd} —评价标准中 pH 的下限值;

pH_{su} —评价标准中 pH 的上限值。

③评价结果

评价结果见表 5.4.1-3, 各监测点标准指标均小于 1, 地下水水质满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准要求, 水质较好。

表 5.4.1-3 地下水水质标准指数结果表

评价指标	32#黑龙沟湿地	9#	2#风井场地下游	33#风井场地	34#泉10-2	泉4	35#泉1	16#	36#矸石 复垦区下 游	37#工业场地 下游
pH（无量纲）	0.79	0.71	0.76	0.64	0.81	0.83	0.76	0.68	0.83	0.65
总硬度（以CaCO ₃ 计）	0.21	0.36	0.43	0.28	0.24	0.32	0.37	0.35	0.43	0.3
溶解性总固体	0.205	0.257	0.246	0.261	0.263	0.252	0.25	0.23	0.25	0.15
硫酸盐	0.79	0.15	0.47	0.35	0.40	0.30	0.08	0.10	0.07	0.17
氯化物	0.17	0.22	0.10	0.07	0.11	0.04	0.03	0.05	0.07	0.08
耗氧量	0.53	0.47	0.63	0.57	0.47	1.30	0.53	0.50	0.50	0.53
氨氮	0.23	--	0.13	--	--	0.74	0.06	--	0.90	0.54
挥发酚	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
硝酸盐	0.02	0.03	0.03	0.04	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
亚硝酸盐	0.03	0.03	0.06	0.06	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
氰化物	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
氟化物	0.23	0.26	0.42	0.50	0.40	0.36	0.23	0.22	0.18	0.90
六价铬	--	--	0.12	1.00	0.64	0.70	0.60	0.64	0.16	0.12
硫化物	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
钠	0.98	0.60	1.00	0.89	0.70	1.00	0.53	0.40	0.06	0.25
铁	--	--	--	--	--	--	--	--	0.20	0.4
锰	0.13	0.18	0.20	0.22	0.24	0.28	0.32	0.36	0.58	--
铅	0.03	--	--	--	0.04	--	--	--	--	--
镉	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
汞	--	--	--	--	--	--	--	--	0.40	--
砷	--	--	--	--	--	--	--	--	0.03	0.06
总大肠菌群	--	--	--	--	--	0.67	0.67	--	--	--
菌落总数	0.96	0.91	0.31	0.85	0.29	0.14	0.37	0.29	0.89	0.76

5.4.2 地下水水位调查

(1) 监测点

本次共布置了 49 个水位监测点。

(2) 监测项目及频率

水位监测项目：井口标高、井深、水位埋深、水位标高。

监测时间及频率：2021 年 1 月，监测 1 天，每天一次。

(3) 监测结果

2021 年 1 月，陕西省一八五煤田地质有限公司对项目的地下水水位进行了监测，地下水水位监测结果见表 5.4.2-1。评价区地下水位埋藏较浅，一般为 1.93-24.37m。

表 5.4.2-1 地下水水位观测结果

监测点	经度	纬度	井口标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	备注	功能
1	**	**	1162	5.34	**		灌溉
2	**	**	1165	7.73	**		灌溉
3	**	**	1152	/	**		灌溉
4	**	**	1139	7.75	**		灌溉
5	**	**	1150	/	**		灌溉
6	**	**	1135	19.61	**		灌溉
7	**	**	1131	12.81	**		灌溉
8	**	**	1116	3.27	**		灌溉
9	**	**	1108	/	**		灌溉
10	**	**	1080	2.18	**		灌溉
11	**	**	1085	5.53	**		灌溉
12	**	**	1099	1.93	**		灌溉
13	**	**	1227	9.48	**		饮用
14	**	**	1200	19.73	**		灌溉
15	**	**	1201	20.51	**		灌溉
16	**	**	1195	21.12	**	水质1#	灌溉
17	**	**	1206	14.53	**		灌溉
18	**	**	1208	12	**		饮用
19	**	**	1211	12.73	**		灌溉
20	**	**	1212	13.02	**		灌溉
21	**	**	1202	4.58	**		灌溉
22	**	**	1243	17.59	**		灌溉
23	**	**	1202	6.29	**		饮用

监测点	经度	纬度	井口标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	备注	功能
24	**	**	1226	3.1	**		饮用
25	**	**	1232	2.22	**		饮用
26	**	**	1229	1.13	**		灌溉
27	**	**	1135	4.5	**		灌溉
28	**	**	1160	19.53	**		灌溉
29	**	**	1171	25	**		灌溉
30	**	**	1030	8.98	**		饮用
31	**	**	1231	3.99	**		灌溉
32	**	**	1152	/	**	水质4#	灌溉
33	**	**	1215	24.37	**	水质5#	水文孔
34	**	**	1127	/	**		无利用
35	**	**	1168	/	**	水质8#	无利用
36	**	**	1211	2.27	**		灌溉
37	**	**	1127	/	**	水质7#	无利用
38	**	**	1221	3.03	**		饮用
39	**	**	1224	2.12	**		灌溉
40	**	**	1122	2.23	**		灌溉
41	**	**	1147	/	**		无利用
42	**	**	1130	4.9	**		饮用
43	**	**	1140	/	**		饮用
44	**	**	1233	6.3	**		饮用
45	**	**	1229	2.01	**		灌溉
46	**	**	1117	4.48	**		饮用
47	**	**	1085	8.1	**		灌溉
48	**	**	1077	3.5	**		灌溉
49	**	**	1167	/	**		饮用

5.5 建设期地下水环境影响分析与防治对策

建设期地下水环境影响因素主要为施工废水、生活污水、井筒施工。建设期施工废水和生活污水如果处置不当随意散排会对地下水水质造成影响；井筒施工会穿越地下水含水层，地下水涌入井筒造成地下水量的流失。

针对上述环境影响，环评对建设期提出如下地下水环境保护措施：

(1) 施工现场设置化粪池，施工人员生活污水经化粪池沉淀处理后定期运

至现有工业场地内处理，禁止乱排；

(2) 施工场地周围设置截污沟并在场地内设置沉淀池，施工废水经收集、沉淀处理后回用于施工，禁止乱排；

(4) 新施工立井表土层及基岩风化段采用冻结法施工，基岩段采用普通法施工，减少水资源的流失；

(5) 生活垃圾禁止乱堆乱放，集中收集后统一处置；

(6) 加强施工人员环保意识，加强施工期环保监理和环境管理，发现问题及时采取补救措施，确保工程建设期对地下水环境影响最小化。

采取上述措施后，项目建设项目对地下水环境影响小。

5.6 煤炭开采对地下水环境影响分析

5.6.1 采煤对含（隔）水层的影响

5.6.1.1 采煤方法

井田扩大区全区可采煤层 3 层：3⁻¹、4⁻³、5⁻³，大部分可采煤层 4 层：2⁻²、5⁻²、5^{-2下}、5⁻⁴，局部可采煤层 1 层：5^{-3下}。

井田扩大区共划分为三个煤组，2⁻² 煤层为一煤组，3⁻¹、4⁻³ 号煤层为二煤组，5⁻²、5^{-2下}、5⁻³、5^{-3下}，5⁻⁴ 号煤层为三煤组。按煤组划分为三个水平，一水平巷道布置在 2 号煤层内，二水平巷道布置 3 号煤层内，三水平巷道布置在 5 号煤层，项目 2⁻² 煤分为两个盘区，其中一盘区采取膏体充填开采，充填率不小于 85%，二盘区采用长壁综采采煤法，其余开采煤层均采用长壁综采采煤法。

5.6.1.2 采煤垮落带、导水裂缝带高度预测

(1) 垮落带高度

1) 初次采动垮落带高度

选用《隆德煤矿 205 工作面 2⁻² 煤层覆岩破坏高度实测与分析》中的观测数据，垮采比高度为 3.83~6.88，本次垮采比选用 6.88，即：

$$H_c=6.88M, (\text{m})$$

式中：M—累计厚度 (m)。

2) 重复采动垮落带高度

依据《神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿 1⁻¹ 煤、2⁻² 煤重复开采“两带”高度实测研究》中的观测数据，垮采比高度为 3.83~6.88，

$$H_c=8.00M, (\text{m})$$

式中：M—累计厚度 (m)。

(2) 采煤导水裂隙带高度

1) 初次采动导水裂隙带高度

本次收集了榆神矿区一期、榆神矿区二期规划区、榆神矿区三期规划区等主要生产矿井采煤导水裂隙带实测数据。根据收集到的观测数据裂采比发育高度相差较大，主要是由于各矿岩性及煤层赋存条件不同，鉴于此，本次建议采用项目自身观测数据。依据《隆德煤矿 205 工作面 2⁻² 煤层覆岩破坏高度实测与分析》中的观测数据，裂采比高度为 18.10~19.41，本次裂采比取整选用 20，即导水裂隙带高度计算公式为：

$$H_{li}=20M (\text{m})$$

式中：M—煤层厚度 (m)。

2) 重复采动导水裂隙带高度

重复采动后的导水裂隙带高度依据《神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿 1⁻¹ 煤、2⁻² 煤重复开采“两带”高度实测研究》中的观测数据，裂采比高度为 22.94~24.99，本次裂采比取整选用 25，即导水裂隙带高度计算公式为：

$$H_{li}=25M (\text{m})$$

式中：M—煤层厚度 (m)。

(2) 保护层高度

预测选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中推荐的模式计算：

$$H_b=6(\Sigma M/n) (\text{m})$$

式中：H_b—保护层高度 (m)；

ΣM—累计采厚 (m)。

5.6.1.3 采煤对含（隔）水层的影响

结合本项目泥岩分布和煤层埋深情况，按照盘区开采计划，对一盘区 2⁻² 煤实充填开采，二盘区根据导水裂缝发育情况实施了限高开采和正常开采区。本次将按照设计开采区东部（含一盘区、三盘区、五盘区、七盘区、九盘区）和设计开采区西部（含二盘区、四盘区、六盘区、八盘区、十盘区）分区进行评价。

（1）设计开采区西部煤层开采导水裂隙对上覆含（隔）水层的影响

1) 采煤导水裂隙对延安组煤系含水层的影响

2⁻² 煤导水裂缝会导通延安组含水层进入直罗组含水层，因此采煤导水裂缝会完全破坏煤层上部延安组含水层，为矿井直接充水含水层。对延安组含水层产生一定的影响。

2) 侏罗系中统直罗组含水层的影响

二盘区大部分区域 2⁻² 煤在采取限高开采后不会对直罗组上部隔水层产生影响，2⁻² 煤下伏煤层各煤层导水裂缝最大发育高度均不会超过 2⁻² 煤导水裂缝发育高度。

综上，各煤层开采后直罗组含水层水位将降至 5⁻⁴ 煤底板，采煤对直罗组含水层产生一定的影响。

3) 采煤对第四系含水层的影响

在 2⁻² 煤采取限高开采后，二盘区不会对直罗组上部隔水层产生影响，采煤导水裂隙亦不会对保德组红土隔水层（不连续）以及第四系地层产生大的影响，因此采煤对上部第四系潜水含水层不产生直接影响。

（2）设计开采区东部（2⁻² 煤充填开采区）煤层开采导水裂隙对上覆含（隔）水层的影响

1) 采煤导水裂隙对延安组煤系含水层的影响

2⁻² 煤导水裂缝会导通延安组含水层进入直罗组含水层，因此采煤导水裂缝会完全破坏煤层上部延安组含水层，为矿井直接充水含水层。对延安组含水层产生一定的影响。

2) 侏罗系中统直罗组含水层的影响

根据直罗组泥岩的分布、3⁻¹ 煤的分布，将一盘区在划分为两个区域：关键层为泥岩区、关键层为 3⁻¹ 煤区。

A、关键层为泥岩区

根据表 5.6.1-1 导水裂缝发育高度结果，一盘区 2⁻² 煤在采取充填开采后，导水裂缝发育高度最大为 16.58m，不会对直罗组上部隔水层产生影响，但会侵入直罗组含水层。2⁻² 煤下伏各煤层开采导水裂缝最大发育高度（3⁻¹ 煤）在采取限高开采后，导水裂缝、防水煤岩柱均不会侵入直罗组泥岩。

B、关键层为 3⁻¹ 煤区

关键层为 3⁻¹ 煤分布的区域，3⁻¹ 煤下伏各煤层开采导水裂缝最大发育高度为 4⁻³ 煤，4⁻³ 煤开采防水煤岩柱最大发育高度距离 3⁻¹ 煤底板为 0.02~9.55m，4⁻³ 煤开采导水裂缝最大发育高度距离 3⁻¹ 煤底板为 12.5~20.5m，不会侵入未开采的 3⁻¹ 煤。

综上，各煤层在采取充填或者限高开采后，导水裂缝不会导通关键的隔水层（直罗组泥岩、不开采的 3⁻¹ 煤）。

3) 采煤对第四系含水层的影响

在各煤层在采取充填或者限高开采后，一盘区不会对直罗组泥岩、不开采的 3⁻¹ 煤等关键相对隔水层产生影响，采煤导水裂隙也不会对保德组红土隔水层（不连续）以及第四系地层产生大的影响，因此采煤对上部第四系潜水含水层不产生直接影响。

（2）采煤对煤系下伏含水层的影响

煤系下伏含水层为侏罗系下统富县组基岩裂隙含水层，岩性主要为粗粒石英砂岩、含砾粗粒石英砂岩，夹有石英细砾岩，粉砂岩、砂质泥岩等，裂隙不发育，富水性差，采煤一般不会对其产生大的影响。但矿井在生产过程中应严格按照《煤矿防治水规定》的相关要求，同时应加强开采煤层底板来压观测，确保采矿的安全。

5.6.2 地下水数值模拟

5.6.2.1 采煤对地下水水位及水量影响机理

根据采煤导水裂缝对含水层结构影响分析，北部扩大区矿井 2⁻² 煤采取限高和充填开采后，限低了导水裂缝带发育高度，导水裂缝仅在煤层上覆的侏罗系正常基岩（延安组和直罗组）中发育，未导至直罗组上部的泥岩隔水层且底部保留

有一定厚度的保护层,确保导水裂缝不影响泥岩隔水层的完整性。矿井未开采前,侏罗系基岩承压含水层接受上覆风化带含水层、第四系含水层的垂直渗透补给,矿井开采后,受导水裂缝的影响,延安组、直罗组地下水通过裂缝不断涌入矿坑,含水层水位将逐步降低,从而引起基岩承压含水层与风化带含水层、第四系含水层之间的水力梯度增加,改变了原有水力平衡,使风化带含水层、第四系含水层地下水通过泥岩隔水层以及保护层的越流排泄量增大,从而对风化带含水层、第四系含水层的水位和水量产生影响。

本节将重点预测采煤对第四系含水层和风化带含水层的水位及水量的影响,具体研究流程如下,首先在水文地质概念模型的基础上,运用大型地下水可视化模拟软件 Visual MODFLOW 建立模拟区地下水流数值模型,利用实测流场,识别模型水文地质条件和参数、验证数值模型,最后利用识别验证后的数值模型来预测模拟区采煤对第四系含水层和风化带含水层的水位及水量的影响。

5.6.2.2 水文地质条件概化

(1) 含水层概化

根据评价区水文地质条件,评价区土层隔水层不连续分布,天窗区较多,评价区内土层隔水层缺失或者较薄的区域,风化基岩裂隙水与上覆的第四系潜水水力联系密切,井田西部土层隔水层厚度较大区域,风化带孔隙裂隙水也仅表现为弱承压性质,因此评价区内第四系地下水和风化基岩裂隙水总体水力联系密切,补径排条件基本一致,具有同一水位,二者为不同含水介质的同一潜水水体,同时评价区内安定组地层仅分布于井田外西北角,分布区内主要为风化岩,安定组正常基岩较少,因此评价区内的安定组全部概化为风化带;受导水裂缝的影响,延安组、直罗组地下水通过裂缝不断涌入矿坑,含水层水位将逐步降低,水力坡度增加,使风化带含水层、第四系含水层垂直渗漏量增加;矿井采取限高和充填开采措施后,限低了导水裂缝带发育高度,导水裂缝仅在煤层上覆的侏罗系正常基岩(延安组和直罗组)中发育,未导至直罗组上部的泥岩隔水层且底部保留有一定厚度的保护层,采区上方的泥岩隔水层以及剩余的保护层,可减缓潜水含水层的垂直渗漏。

根据上述分析,本次在垂向上将模拟区含隔水层概化为五层:第一层为第四

系含水层,第二层为土层隔水层,第三层为基岩风化带含水层(直罗组和安定组),第四层为直罗组上部的泥岩隔水层;第五层为采煤导水裂缝发育的正常基岩层(直罗和延安组)。

(2) 模型范围和边界条件概化

井田位于秃尾河右岸,地势呈西高东低,地下水总体由西向东径流,井田东部为秃尾河,南部为采兔沟水库的汇流区边界,西部和北部外在一定距离内无明显水文边界,井田西部距离流域分水岭较远(12km),因此本次西部边界和北部边界定为人为边界。

在综合考虑井田周边水文单元边界、井田水文地质条件、调查区第四系潜水含水层的流场分布情况以及采煤对直罗组和延安组含水层影响半径等因素的基础上,确定本次模拟区东部以秃尾河及其支流圪丑沟为界,南部以采兔沟水库的汇流区边界为,西部和北部为人为边界,以井田边界外扩 4km 处为界,模拟区东西最长 18.8km,南北最宽 17.2km,面积 207.7km²。

第四系、风化带潜水含水层边界类型划分见,模拟区边界类型划分如下:

Γ_1 边界:该边界为秃尾河及其支流圪丑沟,评价区地下水与地表水水力联系密切,概化为河流边界;

Γ_2 边界:该边界为采兔沟水库的汇水区边界,该边界与潜水等水位线近似垂直,模拟区与外界通过该边界交换水量较小,概化为零流量边界;

Γ_3 和 Γ_4 边界:评价区地下水总体由西向东径流,该边界与潜水等水位线斜交,该边界对模拟内的地下水存在补给关系,概化为流量边界(补给);

Γ_5 边界:该边界为黑龙沟地表水,与评价区地下水水力联系密切,概化为河流边界;

Γ_6 边界:该边界为袁家沟地表水,与评价区地下水水力联系密切,概化为河流边界;

直罗-延安组承压含水层边界类型划分模拟区边界类型划分如下:

Γ_7 边界:直罗延安组地下水总体由西向东径流,该边界与等水位线斜交,该边界对模拟内的地下水存在排泄关系,概化为流量边界(排泄);

Γ_8 边界:直罗延安组含水岩组富水性弱,渗透系数差,地下水总体由西向东径流,边界与等水压线夹角较大,近似垂直,水量交换少,模拟区与外界通过该

边界交换水量较小，概化为零流量边界；

Γ_9 、 Γ_{10} 边界：直罗延安组地下水总体由西向东径流，该边界与等水位线斜交，该边界对模拟内的地下水存在补给关系，概化为流量边界（补给）；

模拟区顶底边界类型划分如下：

Γ_{11} 边界：模拟区的上部边界为潜水面边界，接受大气降水的入渗补给和蒸发排泄和人工开采排泄；

Γ_{12} 边界：模拟区的底部边界为煤层底板，可概化为隔水边界。

5.6.2.3 地下水流数值模型

（1）模拟区地下水流数学模型

根据模拟区水文地质条件概化情况和含隔水层岩性特征，确定本项目模拟区为一个非均质、各向异性、空间三维结构、非稳定流的水文地质概念模型，其数学模型表达式如下：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_{zz} \frac{\partial H}{\partial z} \right) = \mu (S_s) \frac{\partial H}{\partial t} \quad (x, y, z) \in \Omega \quad t > 0 \\ H(x, y, z, t)|_{t=0} = H_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega \quad \text{初始条件} \\ Q_r |_{\Gamma_1, \Gamma_5, \Gamma_6} = C_r (H - H_r) \quad t > 0, \text{ 河流边界} \\ K \frac{\partial H}{\partial n} |_{\Gamma_3, \Gamma_4, \Gamma_7, \Gamma_9, \Gamma_{10}} = q(x, y, z, t) \quad t > 0, \text{ 流量边界} \\ \frac{\partial H}{\partial n} |_{\Gamma_2, \Gamma_8, \Gamma_{12}} = 0 \quad t > 0, \text{ 零流量边界} \\ \left. \begin{array}{l} H = z \\ \mu \frac{\partial H}{\partial t} = -(K + W) \frac{\partial H}{\partial z} + W |_{\Gamma_{11}} \end{array} \right\} \quad t > 0, \text{ 潜水面} \end{array} \right.$$

式中： H 为地下水位标高（m）； z 为潜水含水层底板标高（m）； q 为边界上的单宽渗流量（m²/d）； H_0 为初始流场（m）； C_r 河床介质渗透性能参数（m²/d）； Q_r 为河流与地下水交换量（m³/d）； H_r 为河流水位标高（m）； n 为边界外法线方向； K 为渗透系数（m/d）； x, y, z 为坐标变量（m）； Ω 为计算区范围。 W 为潜水面上的垂向补给或者排泄强度； μ 为含水层的给水度，无量纲； S_s 为含水层的储水率（1/m）。

（2）模拟区地下水流模型结构

模拟区地下水流三维数值模型结构具体内容包括模拟区空间离散、初始条件、边界条件的设置、模型的校正和水文地质参数的确定等。

①模拟区空间离散及含水层结构数据

根据 Visual Modflow 软件的要求,采用等间距有限差分的离散方法对模拟区含水介质自动剖分,网格单元行×列×层为 201×191×5。

②初始条件

本次以 2020 年 10 月统测的丰水期流场做为模型的初始流场。

③边界条件

流量边界 (Γ_3 、 Γ_4 、 Γ_6 、 Γ_8 、 Γ_9 边界): 模型通过流量边界与外界进行水量交换;一般流量边界处流量的输入或者输出用 WEL 井流子程序包实现,井的抽水量 Q 正值表示注水,负值表示抽水。

零流量边界 (Γ_2 、 Γ_7 、 Γ_{11} 边界): 模型通过零流量边界与外界不发生水量交换,模在模型中不做处理,默认为零流量边界。

潜水面边界 (Γ_{10} 边界: 降水补给): 降水补给模型的潜水面接受大气降水的入渗补给,模型中大气降水补给量用 RCH 补给子程序包实现,该子程序包主要是模拟地下水流系统的面状补给,补给的方式为: 补给指定到模拟的第一层。模拟区多年平均降水量为 587mm,评价区属于沙漠滩地区,包气带岩性变化不大,降水入渗系数变化不大,取 0.35。

潜水面边界 (Γ_{10} 边界: 蒸发排泄): 模型的潜水面通过蒸发对模拟区水量进行面状排泄,蒸发量利用 EVT 蒸发蒸腾子程序包实现,将收集到的多年平均蒸发量输入到模型中,子程度包通过极限蒸发深度来计算模拟区内蒸发量,根据《鄂尔多斯盆地地下水勘查研究》,第四系潜水极限蒸发深度取 2.15m。模拟区多年平均蒸发量取 2111.2mm。

评价区内居民打井取用地下水,存在一定量的人工开采量,在模型中把人工开采排泄均概化为面状排泄,归并到蒸发排泄中进行计算。

(3) 模型识别、验证及参数确定

①模型的识别

采用 2021 年 1 月实测平水期流场对模型进行识别,通过不断调整水文地质参数和边界参数,以取得最佳拟合效果,宏观形态拟合效果较好。

②模型的验证

采用 2021 年 4 月枯水期实测流场对模型进行验证,宏观形态拟合效果较好。

模型经实测流场的识别、验证后,拟合效果良好,基本可以反映评价区地下水流特征,模拟可以用来预测采煤对地下水环境的影响。

③水文地质参数确定

模型中包括第四系萨拉乌素组含水层、基岩风化带含水层、直罗组泥岩隔水层、直罗-延安组含水岩组。根据井田地质勘探报告,井田勘探报告中对含水层收集和进行了 39 次抽水试验的成果,确定了各含水层的渗透系数,本次模拟以地质报告中确定的参数为初始参数,通过模型的识别验证,对参数进行了调整,最终确定了验证效果最佳的一组水文地质参数。模型经识别验证后的水文地质参数及分区情况见表 5.6.2-1。模型识别优化的水文地质参数及分区情况与模拟区水文地质条件基本相符,反映了区内地下水流系统特征。

表 5.6.2-1 模拟区水文地质参数分区表

含(隔)水层名称		K_{xx}	K_{yy}	K_{zz}	μ (Ss)
第四含水层	1	1.5	1.5	1.5	0.24
	2	1	1	1	0.16
	3	0.3	0.3	0.3	0.1
	4	0.8	0.8	0.8	0.12
保德组红土		0.002	0.002	0.002	0.06
风化带含水层	1	0.03	0.03	0.003	0.05
	2	0.06	0.06	0.006	0.08
泥岩隔水层		0.0004	0.0004	0.00004	2×10^{-6}
延安直罗含水岩组		0.01	0.01	0.01	5×10^{-5}

④水均衡验证

计算区潜水含水层的补给项主要包括大气降水的入渗补给和西部的侧向径流补给;排泄项主要包括蒸发排泄、地表水排泄以及少量人工开采。验证期末模拟水均衡与实际水均衡对比结果见表 5.6.2-2,由表可知模拟水均衡与实际水均衡基本相符。

表 5.6.2-2 地下水水均衡结果 万 m^3/a

均衡项		实际水均衡	模拟水均衡
补给量	大气降水入渗	4276	4276
	侧向径流	345	345
	合计	4621	4621
排泄量	蒸发	906	874
	河流排泄	3786	3845

	人工开采	2	2
	合计	4694	4721
均衡差		-73	-100

5.6.3 采煤对地下水影响预测分析

(1) 采煤对地下水水位的影响

根据井田开拓方案和开采盘区接序,模拟区地下水影响程度和范围预测划分4个时段,分别为井田开采至第5.1年(二盘区开采结束)、第13年(一盘区开采结束)、第20年和第36年。

经模型预测,各预测时段采煤对潜水含水层的水位影响面积统计结果见表5.6.3-1。

表 5.6.3-1 各预测时段采煤对潜水含水层的影响面积情况表

预测时段	最大水位降 (m)	水位影响范围面积 (km ²)			
		0.5~2.0m	2.0~4.0m	>4.0m	总面积
第 5.1 年 (二盘区开采结束)	2.8	25.67	5.54		21.21
第 13 年 (一盘区开采结束)	4.1	16.62	11.37	0.61	28.60
第 20 年	4.7	18.27	12.05	3.88	34.2
第 36 年	5.2	19.39	12.21	5.81	37.41

(2) 采煤对地下水水量的影响预测

根据预测,各预测时段采煤引起潜水的漏失量见表5.6.3-2。由表可知,矿井采煤引起潜水的漏失量最大为148.41万m³/a,占矿井正常涌水量(423.11万m³/a)的比例为35.08%,由此可知,矿井涌水量主要由采煤导水裂缝影响的延安组和直罗系地下水组成,受上覆浅水补给相对较少。

表 5.6.3-2 各预测时段采煤引起潜水漏失量

预测时段	漏失量 (万 m ³ /a)	矿井涌水量 (万 m ³ /a)	漏失量占矿井涌水量比例 (%)
第 5.1 年 (二盘区开采结束)	96.00	423.11	22.69
第 13 年 (一盘区开采结束)	134.83	423.11	31.87
第 20 年	138.26	423.11	32.68
第 36 年	148.41	423.11	35.08

5.6.4 工业场地对地下水水质影响预测

5.6.4.1 地下水影响因素及污染途径识别

(1) 地下水影响因素

煤炭采掘类项目地下水水质的影响因素主要包括矸石淋滤液和工业场地污水，本项目矸石全部充填井下，不设置矸石周围场地，因此运行期地下水水质影响因素主要为场地区产生的污水，包括生活污水和矿井水，污水的下渗可能会造成地下水环境的污染。

(2) 地下水污染途径识别

运行期项目污水下渗可能会造成地下水环境的污染。地下水污染途径主要为项目运行期生活污水、矿井水在集、储和处理过程中产生渗漏，污水下渗进入地下水。

5.6.4.2 正常状况下地下水环境影响预测

根据分析，运行期生活污水经处理后全部回用，矿井水采用清污分流，掘进过程对煤系含水层进行超前疏干水的清水由于水质较好，直接外排入黑龙沟，污水经矿井水处理站处理后部分回用，剩余排入人工湿地经进一步净化后外排入黑龙沟。项目污水得到妥善处置，不随意散排，且污水在集、储过程中，污水集、贮及处理构筑物（如调节池等）均按要求采取了防渗措施，可有效防止污水的下渗；污水输送管道采用 HDPE 塑钢缠绕排水，可有效杜绝连接处污水的跑、冒、滴、漏现象的发生；因此正常状况下污染废水基本不会发生渗漏，不会对地下水环境产生影响。

5.6.4.3 非正常状况下地下水环境影响预测

矿井水主要受采煤产生的煤屑污染，水质成分简单；生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD₅、NH₃-N 等，水质相对较差，本次评价重点预测生活污水泄漏后对地下水环境影响。

生活污水处理站为生活污水的集储和处理构筑物，生活污水进入生活污水处理站后会进入污水调节池内，调节池为地埋式钢筋混凝土结构，本次将生活污水

调节池做为预测对象。

(1) 地下水预测模型概化

工业场地区地下水评价工作等级为三级，评价区水文地质条件相对简单，采用解析法进行预测，预测对象为生活污水调节池，可将其排放形式概化为点源；生活污水在非正常状况下发生渗漏后，考虑到地下水水质的跟踪监测，确定生活污水渗漏持续时间为 120d，将生活污水的渗漏规律可概化为非连续恒定排放。根据概化的排放规律，本次采用平一维稳定流动二维水动力弥散问题中的平面连续点源模型的叠加原理进行预测。根据《环境影响评价技术导则 地下水》附录 D 推荐的平面连续点源模型预测模型为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n_e \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xy}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}},$$

$$C_{100d} = C(x, y, 100)$$

$$C_{1000d} = C(x, y, 1000) - C(x, y, 880)$$

式中：

x, y —计算点处的坐标；

t —时间，d；

$C(x, y, t)$ — t 时刻 x, y 处的污染物的浓度，mg/L；

m_t —单位时间注入的污染物的质量，g/d；

M —含水层的厚度，m；

n_e —有效孔隙度；

u —水流速度，m/d；

D_L, D_T —纵向和横向弥散系数， m^2/d ；

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W(u^2 t / 4D_L, \beta)$ —第一类越流系统井函数；

C_{100d}, C_{1000d} —各预测时段污染物的浓度；

(2) 预测情景

本项目所预测的非正常状况是指调节池的的混凝土基础层的防渗措施因腐蚀、老化等原因防渗效果达不到防渗技术要求时，生活污水通过混凝土基础层发

生一定量的渗漏，按照最不利情况考虑，生活污水渗漏后直接进入第四系潜水含水层。

(3) 预测因子

进入生活污水处理站的污废水为生活污水，主要污染物为 SS、COD、BOD₅、NH₃-N 等等，本次将生活污水中特征污染物 NH₃-N 作为预测因子。

(4) 预测源强

根据工程分析，确定生活污水中的 NH₃-N 浓度为 38mg/L，《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 NH₃-N 的Ⅲ类水质标准为 0.5mg/L，检出限为 0.02mg/L。

调节池的尺寸为 8.0m×5.0m×5.0m，按照《给水排水构筑物工程施工和验收规范》(GB50141)，水池的渗漏量应按池壁和池底的浸湿面积计算。正常状况下，混凝土结构水池的渗水量不得超过 2L/(m²·d)，调节池的浸湿面积按 144m² 计（有效水深取 4m），则正常状况下，生活污水的允许渗漏量为 0.288m³/d，非正常状况下的渗漏量取正常状况下渗漏量的 10 倍，渗漏量为 2.88m³/d。

根据地下水跟踪监测井的监测频次，将污染物泄漏时间定为 120d。

(5) 预测时段

根据导则预测时段的要求，本次确定的预测时段分别为渗漏发生后的 100d 和 1000d。

(6) 预测参数

计算模式中各参数值见表 5.6.4-1。

表 5.6.4-1 水质预测各参数取值表

参数	M(m)	n_e	I	K(m/d)	u(m/d)	$D_L(m^2/d)$	$D_T(m^2/d)$
数值	18.2	0.21	0.028	0.89	0.12	1.2	0.24

(7) 预测结果

根据预测结果，各预测时段污染物影响情况见表 5.6.4-2。

表 5.6.4-2 各预测时段污染物影响情况

预测对象	污染物	运移时间	100 d	1000d
调节池	NH ₃ -N	最远超标距离	35m	/
		最远运移距离	54m	235m
		超标范围面积（浓度≥0.5mg/L）	1040m ²	0m ²
		影响范围面积（浓度≥0.02mg/L）	1726m ²	21225m ²

在非正常状况下，通过地下水跟踪监测，生活污水会在短时间内进入地下含水

水层之后，根据预测，仅在 100d 时， $\text{NH}_3\text{-N}$ 会对调节池附近造成小范围超标，1000d 时， $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度满足地下水质量标准，项目地下水水质影响可以满足评价标准的要求。

环评要求矿井在运行过程中应加强工业场地集、储与处理构筑物的维护，确保防渗措施达到防渗等级要求；另外矿井在运行期应加强地下水水质的跟踪监测，一旦发现防渗措施因腐蚀、老化等原因失效导致污废水发生渗漏，应立即采取措施对失效区域进行治理达到防渗等要求，确保在非正常状况下污废水渗漏能够被及时发现。

5.6.5 采煤对居民饮用水源的影响

井田周边的居民点主要包括黑龙沟村、袁家沟村、中沟村、大界村和公袁村，饮用水源为黑龙沟和袁家沟沟头的第四系泉水以及潜水井水，均为分散式饮用水源，均为分散式饮用水源。

根据前述地下水预测，中沟村、公袁村和黑龙沟居民饮用水源距离采区较远，采煤引起水位降幅小于 0.5m，采煤对其影响小；大界村和袁家沟水源位于井田外，但距离采区较近，分别为 676m 和 615m，大界村水源井水深 47m，袁家沟水源泉处第四系含水层厚度为 55m，采煤引起大界村和袁家沟水源处水位降分别为 0.6m 和 1.0m，水位降占井水深（含水层厚度）最大为 1.28%和 1.82%，采煤对影响小。因此采煤对井田周边的居民饮用水源影响小。

5.6.6 采煤对地表植被生长用水的影响

（1）林地

井田内的林地大部分为灌木林，部分区域有分散的乔木生长，根系水分主要靠大气降水和土壤凝结水补给。根据采煤浅层地下水的预测结果，采煤后潜水含水层水位降幅为 0.5-5.23m，考虑到采煤地表下沉因素后，井田采煤对浅层地下水水位埋深影响不大，因此，不会对井田内的林地内林木生长用水产生大的影响。

（2）农业植被

井田内的农业植被沿黑龙沟沿线分布，以水浇地为主，水源主要是大气降水和灌溉井取水，由于黑龙沟远离井田开采区，采煤对黑龙沟内的地水位影响小，

因此采煤对农业植被生长用水影响小。

(3) 草丛

根据《地下水引起的表生生态效应及其评价研究-以秃尾河流域为例》和《生态脆弱区煤炭开发与生态水位保护》的研究表明,沙生植被根系一般集中在 0.2-3.0m,涵养层水分靠大气降水和土壤凝结水补给,因此采煤对草丛生长用水影响小。

综上所述,采煤对井田内的植被的生长用水影响较小。

5.6.7 采煤对瑶镇水库水源保护区的影响

(1) 瑶镇水源地补径排条件

瑶镇水源地由汇流补给区范围内的大气降水入渗补给,补给区内地下水接受大气补给后,由分水岭处自高向低处径流,最终以潜流或者泉的形式补给秃尾河地表水。

(2) 瑶镇水源地与井田的关系

瑶镇水源地保护区位于井田北部,二级保护区边界距离井田边界最近为 230m,一级保护区边界距离井田边界最近为 740m,井田与瑶镇水源地准保护区(汇流补给区)重叠,井田与准保护区重叠面积 3.45km^2 ,占井田总面积的 7.75%,井田采煤避让水源地准保护区,井田开采区位于水源地准保护区(汇流补给区)边界线南部的采兔沟水库的汇流区范围内,且对保护区边界线留设最大 169m 的保护煤柱。

(3) 采煤对瑶镇水源地水资源的影响

①瑶镇水源地水资源量由补给区内大气降水入渗补给,水源地补给区面积 852.2km^2 ,水资源量 $13635.2\text{万 m}^3/\text{a}$ 。

②井田采煤避让水源地准保护区(汇流补给区),汇流区内不采煤,采煤不对水源地产生直接影响,井田开采区位于采兔沟水库的汇流区范围内,且距离保护区边界 169m。设计开采区在采取限高充填保水采煤措施,矿井采煤导水裂缝不会导通直罗组上部的泥岩隔水层,采煤对潜水含水层不产生直接影响。

③井田采煤避让水源地准保护区(汇流补给区),采煤不会对水源地水资源量产生直接影响,但矿井在水源地汇水区边界附近采煤时,会对水源地水资源量

产生间接影响。根据预测,采煤引起补给区潜水最大漏失量为 4.16 万 m^3/a (20a~36a), 占瑶镇水源地水资源量的 0.03% (见表 5.6.7-1)。采煤后, 隆德煤矿采煤对瑶镇水源地水资源配置影响不大。

表 5.6.7-1 采煤对瑶镇水源地水资源量的影响预测结果表

时段	瑶镇水源地水资源: 13635.2 万 m^3/a			
	影响面积 (km^2)	最大水位降 (m)	水资源影响量 (万 m^3/a)	影响比例 (%)
第 5.1 年 (二盘区开采结束)	0.51	0.9	0.66	0.005
第 13 年 (一盘区开采结束)	1.52	1.7	2.54	0.019
第 20 年	2.29	2	3.04	0.022
第 36 年	3.28	2.2	4.16	0.030

(4) 采煤对瑶镇水源地水质的影响

工业场地不在瑶镇水库汇水区, 矿井工业场地污废水下渗后的径流主要是由场地区向东南采兔沟水库扩散, 因此煤矿开采对瑶镇水源地水质无影响。

5.6.8 采煤对采兔沟水库的影响

(1) 采兔沟水库补径排条件

采兔沟水库主要接受大气降水入渗补给和河道上游地表水的补给, 汇流区内地下水接受大气降水补给后, 由分水岭处自高向低处径流, 最终以潜流或者泉的形式补给秃尾河地表水。

(2) 采兔沟水库供水工程与井田的关系

隆德井田与采兔沟水库补给区重叠面积 41.3396 km^2 , 占该水库汇水区总面积 (面积 569.15 km^2) 比例为 7.26%, 井田开采范围全部位于采兔沟水库汇流区范围。井田东边界距采兔沟水库库区边界最近距离 1100m, 距水库大坝最近距离 5900m, 扩大区范围距采兔沟水库库区边界最近距离 5400m, 距水库大坝距离 9800m。

(3) 采煤对采兔沟水库供水工程水资源的影响

①采兔沟水库供水工程水资源量由补给区内大气降水入渗补给和河道上游地表径流补给, 水资源量 9104 万 m^3/a 。

②井田开采范围全部位于采兔沟水库汇流区范围, 井田采煤会对水库的水资

源量产生影响，矿井采煤过程中在采取充填和限高的保水采煤措施后，导水裂缝不会导通泥岩隔水层，采煤对潜水含水层不产生直接影响。

③矿井采煤区全部位于水库补给区范围内，采煤会对水库的水资源量产生直接影响。根据预测，采煤引起补给区潜水最大漏失量为 144.25 万 m^3/a (20a~36a)，占采兔沟水库水资源量的 1.58% (见表 5.6.8-1)。

表 5.6.8-1 采煤对采兔沟水库水资源量的影响预测结果表

时段	采兔沟水库水资源：9104 万 m^3/a			
	影响面积 (km^2)	最大水位 降 (m)	水资源影响量 (万 m^3/a)	影响比例 (%)
第 5.1 年 (二盘区开采结束)	20.7	2.8	95.34	1.05
第 13 年 (一盘区开采结束)	27.08	4.1	132.29	1.45
第 20 年	31.91	4.7	135.22	1.49
第 36 年	34.13	5.2	144.25	1.58

(4) 采煤对采兔沟水库供水工程水质的影响

矿井工业场地位于采兔沟水库的汇流区范围内，场地距离库区边界最近距离为 2800m，根据工业场地污染预测，在非正常状况下，仅在 100d 时， $\text{NH}_3\text{-N}$ 会对调节池附近造成小范围超标，1000d 时， $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度满足地下水质量标准，项目地下水水质影响可以满足评价标准的要求，污染物最远运移距离为 235m，因此工业场地区对采兔沟水库水质影响小。

5.7 地下水环境保护措施

5.7.1 场地区地下水保护措施

5.7.1.1 源头控制措施

(1) 矿井工业场地污水处理过程中的池、渠要采取防渗处理，构筑材料须有一定的抗渗功能，从源头阻断污染物进入地下水；

(2) 建设及运营过程中生活垃圾禁止乱堆乱放，生活垃圾统一处置；煤矸石全部用于井下充填；

(3) 生活污水处理站产生的污泥脱水后满足含水率要求后运至市政垃圾场填埋；

(4) 生产生活污水经处理后全部回用于场地生产，矿井水经处理达标后部分回用，剩余进入人工湿地经进一步净化后外排入黑龙沟；

(5) 工业场地区地面实施雨污分流，减少场地区污废水的产生量；

(6) 污废水输送管道采用 HDPE 塑钢缠绕排水管，杜绝污废水的跑、冒、滴、漏。

(7) 一盘区充填开采过程中应采用环保型充填材料，矿井充填前应对充填体进行毒性浸出试验，浸出结果应满足第 I 类一般工业固体废物的认定限值要求。

5.7.1.2 分区控制措施

根据导则要求，项目建设过程中应对场地区的地下水污染源进行分区防渗，本项目的地下水污染源主要包括矿井水处理站、生活污水处理站、雨水沉淀池、危废暂存库。目前各地下水污染源均建成，且根据调查，各污染区域均按防渗要求采取了防渗措施，各类涉及水的池、渠均采用 P6 抗渗混凝土防渗，满足防渗技术要求，具体见表 5.7.1-1。

表 5.7.1-1 地下水分区防渗判定表

污染源	防渗部位	防渗分区	采取的防渗措施	是否满足要求
工业场地生活污水处理站	调节池、污泥池等各类池体	一般防渗区	P6 抗渗混凝土	是
风井场地矿井水处理站	调节池等各类池体	一般防渗区	P6 抗渗混凝土	是
雨水沉淀池	池体	一般防渗区	P6 抗渗混凝土	是
危废暂存库	库区地面及裙角	《危险废物贮存污染控制标准》	P8 抗渗混凝土+防渗环氧树脂	是

5.7.1.3 地下水污染跟踪监测计划

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》及《地下水环境监测技术规范》等规定，项目建成后应对场地地下水水质进行长期跟踪监测，项目场地区地下水污染跟踪监测情况见表 5.7.1-2。

表 5.7.1-2 场地区地下水水质跟踪监测计划表

编号	位置	经度	纬度	监测内容	频率	功能	监测层位
1	工业场地	**	**	水质	2 次/年	跟踪监测井	第四系
2	风井场地	**	**		2 次/年	跟踪监测井	第四系
监测因子: pH、COD、氨氮、铁、锰、溶解性总固体、石油类							

5.7.2 井田地下水保护措施

5.7.2.1 采煤区地下水防治措施

(1) 井田采煤避让与瑶镇水库水源地准保护区的重叠区范围，且对准保护区边界线留设保护煤柱。

(2) 设计开采区泥岩隔水层厚度小于 5m 的区域和基岩薄弱区划定为避让区，划定避让区符合审查意见“环审[2013]285 号”文中“隆德煤矿应避让煤层上覆基岩薄弱区”的要求；开采 2⁻² 煤过程中由东向西依次划定充填开采区、限高开采区，划定限高开采区和充填开采区目的是确保导水裂缝不导通泥岩隔水层；开采 3 煤过程中三盘区局部区域采取限高开采，确保导水裂缝不导通泥岩隔水层。

(3) 三盘区、五盘区、七盘区、九盘区采用矸石机械化固体充填，解决了后期煤矸石处置问题，且可一定程度降低采煤导水裂缝发育高度，对保护地下水有积极意义。

(4) 密切关注涌水量的变化情况，建立长期矿井水观测台账；涌水量观测过程中，对充填开采区和限高开采区的涌水量分别统计，并适时通过试验方法对充填开采区和限高开采区的保水效果进行分析，明确充填开采区和限高开采区的涌水量以及潜水占涌水量的比例情况。

(5) 开采过程中对各主采煤层采煤导水裂缝带发育情况进行观测，研究矿井采煤导水裂缝的发育规律。

(6) 充填体应满足《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 和《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中一级排放标准规定限值。

(7) 在满足《煤矿防治水细则》和井下生产要求的前提下，对矿井现有采空区进行治理，减少井下排水。

(8) 矿井水经处理后最大限度的综合利用，间接地保护和利用区域地下水

资源。

(9) 各煤层开采过程中, 工作面由西向东, 煤层埋深由深到浅进行布置。

(10) 严格落实《煤矿防治水细则》等相关要求, 做到“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”。

(11) 开采过程中及采后应及时进行矿区生态恢复, 涵养水源, 减缓采矿对地下水的影响。

(12) 加强采区地下水水位的跟踪观测。

5.7.2.2 地下水位监测计划

为预防矿井建设和采煤过程对浅层地下水产生较大影响、确保居民供水安全, 以及及时总结井田采煤与浅层地下水漏失关系, 环评要求煤矿在建设期和运行期均需对浅层地下水水位进行跟踪观测, 观测过程中应同时收集本地区的降雨情况, 建立采煤、涌水量、水位和降水的关系曲线, 分析采煤对浅层地下水的影响。

本次在井田内共设置 11 个浅层地下水长期观测井, 建立自动观测站, 及时监控浅层地下水水位变化情况。各观测井的信息表 5.7.2-1。

表 5.7.2-1 井田地下水长期观测井设置一览表

编号	位置	经度	纬度	观测时段	类型	观测内容	频次
3	黑龙沟源头泉	**	**	运行期全过程监测	泉	流量	3 次/月
4	袁家沟源头泉	**	**		泉	流量	
5	2201 工作面切眼处 (工作面顺槽处)	**	**		井	水位	自动观测站, 水位连续观测
6	2201 工作面回采 1km (工作面顺槽处)	**	**		井	水位	
7	2201 工作面回采 2km 处(工作面顺槽处)	**	**		井	水位	
8	2201 工作面回采结束 处(工作面顺槽处)	**	**		井	水位	
9	3201 工作面切眼处 (工作面顺槽处)	**	**		井	水位	
10	3201 工作面回采 1km (工作面顺槽处)	**	**		井	水位	
11	3201 工作面回采 2km 处(工作面顺槽处)	**	**		井	水位	
12	3201 工作面回采结束 处(工作面顺槽处)	**	**		井	水位	
13	瑶镇水源准保护区边界 附近	**	**		井	水位	
14	1207 工作面东 203m 处	**	**		井	水位	

15	1205 工作面停采线东 348m 处	**	**		井	水位	
说明：3#、4#、14#、15#点为现有可利用点，其余 9 个监测点均需新打监测井							

评价区的地下水水位、水质长期动态监测方案符合榆神三期规划环评的审查意见“环审[2013]285 号”文中“建立地下水长期监测机制，对地下水水位、水质开展长期动态监测，并根据影响情况及时提出相应对策措施。”的要求。

5.7.2.3 居民供水应急预案

矿井在运行过程中应加强对黑龙沟村及袁家沟村饮用水源的跟踪观测，做好水源水量的观测记录；如出现居民用水困难的情况，矿方应立即按照制定的供水应急预案采取措施。具体措施如下：

（1）居民供水临时性供水措施

建设单位应第一时间上报当地政府相关部门；同时，对出现出现用水困难的居民点首先采用拉水车拉水的供水方式，以解决居民临时性用水问题，保证居民的正常生活。

（2）居民供水永久性供水措施

居民点所在区域第四系潜水含水层厚度大，富水性好，地下水资源相对丰富，因此对于居民永久性供水措施可采用新打井的方式处理，费用由矿方负责。

6 地表水环境影响评价

隆德煤矿井田范围属于黄河一级支流秃尾河的流域范围，黑龙沟在井田南部由西向东通过，在井田东部汇入秃尾河。黑龙沟属于常年性河流，流量稳定。袁家沟在井田东侧边界外 500m 处发源，向东南汇入秃尾河。

6.1 概述

6.1.1 水环境功能区划

项目污水排放去向为黑龙沟，黑龙沟为秃尾河支流。

根据《陕西省水功能区划》及陕西省人民政府办公厅陕政办函〔2010〕140号“关于调整榆林市秃尾河水功能区划的复函”，神木市饮用和农业用水区（瑶镇至采兔沟水库大坝段，河长 13km）水质目标为《地表水环境质量标准》中Ⅲ类。该水功能区内已建成 2 处供水工程——瑶镇水库水源地和采兔沟水库供水工程，设置有重要湿地 1 处——神木秃尾河湿地。其中，瑶镇水库水源地位于工程污水排放口上游，采兔沟水库供水工程位于污水排放口下游。采兔沟水库主要功能是榆神工业区供水工程，同时兼顾农田灌溉用水。

因此，本次评价确定黑龙沟、秃尾河、瑶镇水库水源地、采兔沟水库供水工程、神木秃尾河湿地的水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类。

6.1.2 评价等级

（1）项目地表水影响类型

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中评价等级的判定原则，对项目区域地表水环境功能区进行了调查，经分析项目实施对地表水环境的影响为经处理后富余矿井水外排对受纳河流的水质影响，即水污染影响型建设项目。

（2）评价等级

根据工程分析，项目富余矿井水通过排水管道输送至黑龙沟（河）用作生态补充水，入河排放口拟设于黑龙沟（村）取水口下游；排放的矿井水经矿井水处

理站处理后，出水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准及灌溉水源水质要求（其中，含盐量低于 1000 毫克/升），废水中特征污染物悬浮物、化学需氧量、石油类等去除率高。

评价工作等级判定详见表 6.1-1。本项目地表水环境评价等级为水污染影响型二级。

表 6.1-1 水污染影响型项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d）、水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—
本项目	直接排放	$Q_{\text{最大}}=8159.4$ ； $W_{\text{COD}}=55340$

6.1.3 评价范围

对照断面设置在排放口上游 500m 处，控制断面设置在黑龙沟汇入采兔沟水库处。评价范围为排放口上游 500m 至排放口下游的黑龙沟河段，总长约 8km。具体见 1.6 章节。

6.1.4 评价时期

评价时期为枯水期。水文条件采用黑龙沟下游近 6 年水文监测的 90%保证率最枯月流量。

6.1.5 水环境保护目标

本项目水污染影响的地表水保护目标详见 1.6 章节。

6.1.6 评价标准

（1）水环境质量标准

本次评价黑龙沟、秃尾河、瑶镇水库水源地、采兔沟水库供水工程、神木秃尾河湿地的评价标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准。

(2) 水污染物处理和排放标准

1) 生活污水

生活污水处理执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中的一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中较严格标准值,全部综合利用,不外排。

2) 矿井水

矿井水排放执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水质标准及《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021)水质要求(其中,含盐量低于1000毫克/升),悬浮物等满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表2新改扩建标准。

6.2 区域水污染源现状

根据现场调查和资料收集,项目地表水评价范围内,黑龙沟(河)两侧分布有隆德矿井、黑龙沟矿井和黑龙沟村。其中,①隆德矿井水处理达标优于黑龙沟现状水质后排放至黑龙沟进行生态补水。②按照《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》,黑龙沟矿井水处理达标后由清水工业园矿井水综合利用工程矿井水收集管线汇合送至清水工业园区综合利用。③黑龙沟村居民生活污水排入黑龙沟。

除此,无其他水污染源。

6.3 地表水环境质量现状评价

经调查,评价范围内的黑龙沟、采兔沟水库无政府部门设立的长期监测断面。秃尾河在采兔沟水库下游最近的水质站为高家堡水质站。高家堡水质站为神木开发利用区划定二级水功能区排污控制区(采兔沟水库大坝至高家堡段,河长25.8km)的水质代表断面,水质目标为IV类,不能代表本次地表水评价范围的水质。本次评价对受纳水体(黑龙沟)进行水质补充监测。

6.3.1 监测断面设置

为了解地表水环境现状,本次评价在黑龙沟上布设4个监测断面,袁家沟上布设2个监测断面,监测断面位置见表6.3-1。

表 6.3-1 地表水环境质量现状监测断面情况一览表

编号	名称	位置	布设功能
1#	排放口上游 500m	黑龙沟排放口上游 500m	对照断面
2#	排放口下游 500m	黑龙沟排放口下游 500m	混合断面
3#	排放口下游 1500m	黑龙沟排放口下游 1500m	消减断面
4#	采兔沟水库入口处	黑龙沟汇入采兔沟水库入口处（排放口下游 7500m）	控制断面
5#	袁家沟源头	袁家沟源头	背景断面
6#	袁家沟下游 2km	袁家沟下游 2km	背景断面

6.3.2 监测因子

监测项目包括：pH、溶解氧、SS、铁、锰、高锰酸盐指数、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、溶解性总固体共 28 项。

同时监测各断面水文参数：流量、流速、河深、河宽和水温。

6.3.3 监测时段及频率

本次评价 2019 年 4 月 16 日-4 月 18 日对黑龙沟水质进行了监测，2021 年 7 月 16 日-7 月 18 日对袁家沟水质进行了监测，连续 3 天进行采样监测，监测要求和采样、分析方法按《地表水和污水监测技术规范》执行。

6.3.4 监测结果

黑龙沟地表水环境质量现状监测结果见表 6.3-2，袁家沟地表水环境质量现状监测结果见表 6.3-3。

表 6.3-2 黑龙沟地表水环境质量现状监测结果（单位：mg/L，pH、粪大肠菌群除外）

监测断面	1#排放口上游 500m						2#排放口下游 500m						3#排放口下游 1500m						4#采兔沟水库入口处						地表水Ⅲ类标准
项目	2019.4.16	2019.4.17	2019.4.18	2019.4.16	2019.4.17	2019.4.18	2019.4.16	2019.4.17	2019.4.18	2019.4.16	2019.4.17	2019.4.18	2019.4.16	2019.4.17	2019.4.18	2019.4.16	2019.4.17	2019.4.18	2019.4.16	2019.4.17	2019.4.18	2019.4.16	2019.4.17	2019.4.18	
砷	3×10 ⁻⁴ L																								0.05
镉	2.5×10 ⁻⁵ L																								0.005
总铬	0.004L																		0.006	0.007	0.006	0.008	0.008	0.007	/
铅	2.5×10 ⁻⁴ L																								0.05
硒	4×10 ⁻⁴ L																								0.01
铁	0.03L																								0.3
铜	2.5×10 ⁻⁴ L																		2.5×10 ⁻⁴ L	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	1.0
锌	0.036	0.041	0.042	0.04	0.042	0.043	0.054	0.056	0.059	0.06	0.066	0.061	0.063	0.07	0.067	0.074	0.073	0.074	0.072	0.074	0.07	0.076	0.075	0.09	1.0
锰	0.01L																								0.1
汞	4×10 ⁻⁵ L																								0.0001
pH (无量纲)	8.29	8.21	8.25	8.26	8.24	8.22	8.18	8.16	8.14	8.19	8.16	8.17	8.37	8.34	8.28	8.25	8.24	8.27	8.2	8.17	8.17	8.26	8.18	8.19	6~9
六价铬	0.004L																		0.006	0.007	0.005	0.005	0.005	0.005	0.05
溶解氧	6.86	6.89	6.89	6.87	6.92	6.95	6.84	6.83	6.83	6.81	6.81	6.85	6.34	6.32	6.36	6.37	6.39	6.38	6.37	6.36	6.32	6.32	6.31	6.33	≥5
溶解性总固体	292	294	285	281	278	275	281	278	285	282	285	282	251	254	255	251	256	255	262	264	265	263	261	263	/
高锰酸盐指数	1.7	1.6	1.8	1.6	1.6	1.5	1.6	1.5	1.7	1.5	1.8	1.6	1.6	1.7	1.7	1.5	1.8	1.4	3	2.9	3	2.9	3.1	3	6

监测断面	1#排放口上游 500m						2#排放口下游 500m						3#排放口下游 1500m						4#采兔沟水库入口处						地表水Ⅲ类标准
项目	2019.4.16		2019.4.17		2019.4.18		2019.4.16		2019.4.17		2019.4.18		2019.4.16		2019.4.17		2019.4.18		2019.4.16		2019.4.17		2019.4.18		
COD	9	8	8	9	10	7	8	8	12	12	10	13	13	11	13	10	8	9	9	8	6	14	11	16	20
BOD ₅	3.3	2.9	3.6	3.2	3.7	2.9	3.1	3.1	3.3	3.2	3.1	3.2	3.1	3.1	3.1	3	2.9	3	2.6	2.3	2.6	2.5	3	2.6	4
悬浮物	6	6	6	5	6	6	8	9	9	8	9	8	4L	4L	4L	4L	4L	4L	12	13	12	12	13	12	/
氨氮	0.025L												0.077	0.066	0.08	0.086	0.069	0.072	0.483	0.48	0.489	0.47	0.494	0.489	1.0
总磷	0.01L																								1.0
总氮	1.36	1.38	1.33	1.3	1.41	1.44	0.605	0.595	0.556	0.536	0.625	0.615	0.889	0.909	0.899	0.86	0.83	0.85	0.889	0.889	0.968	0.948	0.977	0.977	/
石油类	0.01L																								0.05
挥发性酚类	0.0003L																								0.005
阴离子表面活性剂	0.05L																								0.2
氟化物	0.51	0.52	0.53	0.52	0.54	0.51	0.52	0.51	0.54	0.52	0.52	0.54	0.47	0.46	0.45	0.44	0.46	0.47	0.39	0.38	0.38	0.38	0.4	0.4	1.0
硫化物	0.005L																								0.2
氰化物	0.004L																								0.2
粪大肠菌群 MPN/L	20L												1.1×10 ³	1.3×10 ²	1.2×10 ²	1.3×10 ²	1.2×10 ³	1.2×10 ³	20L						10000
水温℃	17.2	17.9	15.8	16	15.6	16.2	17.4	17.6	16.2	16.6	16.4	16.7	16.9	17.1	16.4	16.4	16.1	16.3	9.2	9.4	16.2	16.7	16.4	16.5	/
河宽 m	3	3	3	3	3	3	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	4	4	4	4	4	4	/

监测断面	1#排放口上游 500m						2#排放口下游 500m						3#排放口下游 1500m						4#采兔沟水库入口处						地表水Ⅲ类标准
项目	2019.4.16		2019.4.17		2019.4.18		2019.4.16		2019.4.17		2019.4.18		2019.4.16		2019.4.17		2019.4.18		2019.4.16		2019.4.17		2019.4.18		
河深 m	0.35	0.33	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.37	0.4	0.4	0.4	0.4	0.85	0.87	0.85	0.85	0.85	0.85	0.63	0.61	0.6	0.6	0.6	0.6	/
流速 m/s	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	/

表 6.3-3 袁家沟地表水环境质量现状监测结果（单位：mg/L，pH、粪大肠菌群除外）

监测断面	4# 袁家沟源头			5# 袁家沟下游 2km			地表水Ⅲ类标准
项目	2021.07.16	2021.07.17	2021.07.18	2021.07.16	2021.07.17	2021.07.18	
砷	4.87×10^{-3}	4.17×10^{-3}	4.92×10^{-3}	2.98×10^{-3}	5.08×10^{-3}	3.86×10^{-3}	≤ 0.05
镉	8.14×10^{-4}	6.97×10^{-4}	5.97×10^{-4}	7.05×10^{-4}	6.27×10^{-4}	1.68×10^{-4}	≤ 0.005
铬	1.13×10^{-3}	5.85×10^{-3}	5.23×10^{-3}	6.46×10^{-3}	9.10×10^{-3}	2.56×10^{-3}	/
铅	2.01×10^{-4}	2.33×10^{-4}	6.08×10^{-4}	5.82×10^{-4}	3.52×10^{-4}	5.43×10^{-4}	≤ 0.05
硒	3.74×10^{-3}	3.15×10^{-3}	2.93×10^{-3}	1.49×10^{-3}	3.11×10^{-3}	3.26×10^{-3}	≤ 0.01
铁	2.43×10^{-3}	6.08×10^{-3}	4.49×10^{-3}	4.38×10^{-3}	8.40×10^{-3}	7.25×10^{-3}	≤ 0.3
铜	3.44×10^{-4}	4.27×10^{-4}	2.57×10^{-4}	5.60×10^{-4}	4.87×10^{-4}	3.43×10^{-4}	≤ 1.0
锌	8.23×10^{-3}	4.67×10^{-3}	2.51×10^{-3}	4.41×10^{-3}	2.09×10^{-3}	6.90×10^{-3}	≤ 1.0
锰	4.97×10^{-3}	2.41×10^{-3}	9.28×10^{-3}	3.86×10^{-3}	4.17×10^{-3}	6.87×10^{-3}	≤ 0.1
汞	6.00×10^{-5} L						≤ 0.0001
pH 值	8.2	8.2	8.1	8.3	8.5	8.4	6~9
六价铬	0.004L						≤ 0.05
溶解氧	5.6	5.9	5.7	5.3	5.2	5.5	≥ 5
溶解性总固体	298	287	291	284	295	283	/
高锰酸盐指数	2.8	2.6	2.9	2	2.1	1.6	≤ 6
化学需氧量	7	8	6	9	10	9	≤ 20
五日生化需氧量	78.3	78.2	75.1	71.6	73.2	71.5	≤ 4
悬浮物	10	13	11	8	9	9	/
氨氮	0.06	0.03	0.06	0.05	0.04	0.04	≤ 1.0
总磷	0.01 L	0.01 L	0.01 L	0.01 L	0.01 L	0.01 L	≤ 0.2

监测断面	4# 袁家沟源头			5# 袁家沟下游 2km			地表水Ⅲ类标准
项目	2021.07.16	2021.07.17	2021.07.18	2021.07.16	2021.07.17	2021.07.18	
总氮	0.51	0.43	0.49	0.86	0.91	0.83	≤1.0
石油类	0.01L						≤0.05
挥发酚	0.0003 L						≤0.005
阴离子表面活性剂	0.05 L						≤0.2
氟化物	0.79	0.71	0.75	0.82	0.85	0.88	≤1.0
硫化物	0.005 L						≤0.2
氰化物	0.002 L						≤0.2
粪大肠菌群 MPN/L	20 L						≤10000
水温℃	13.0	15.3	15.6	14.1	16.7	16.6	/
河宽 m	1.7	/	/	1.8	/	/	/
河深 m	0.6	/	/	0.5	/	/	/
流速 m/s	1	/	/	1	/	/	/

6.3.5 地表水环境质量现状评价

本次评价地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水质标准要求。

采用单因子标准指数法进行现状评价，计算公式如下：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中： S_{ij} 为单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij} 为第 i 类污染物在第 j 点的污染物平均浓度 (mg/L)；

C_{si} 为第 i 类污染物的评价标准 (mg/L)。

pH 标准指数用下式计算：

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH_j > 7.0)$$

式中： S_{pHj} 为 pH 在第 j 点的标准指数；

pH_{sd} 为水质标准中 pH 的下限；

pH_{su} 为水质标准中 pH 的上限；

pH_j 为第 j 点 pH 平均值。

溶解氧 DO 的标准指数计算公式：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = DO_j / DO_f \quad DO_j > DO_f$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中， $S_{DO,j}$ —溶解氧的标准指数；

DO_j —溶解氧的在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s —溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f—饱和溶解氧浓度。

表 6.3-4 黑龙沟地表水环境质量现状评价结果（单位：mg/L，pH、粪大肠菌群除外）

监测项目	1#排放口上游 500m		2#排放口下游 500m		3#排放口下游 1500m		4#采兔沟水库 入口处		《地表 水环境 质量标 准》Ⅲ 类标准
	最大值	标准 指数	最大值	标准 指数	最大值	标准 指数	最大值	标准 指数	
砷	3×10 ⁻⁴ L	/	3×10 ⁻⁴ L	/	3×10 ⁻⁴ L	/	3×10 ⁻⁴ L	/	≤0.05
镉	2.5×10 ⁻⁵ L	/	2.5×10 ⁻⁵ L	/	2.5×10 ⁻⁵ L	/	2.5×10 ⁻⁵ L	/	≤0.005
总铬	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/	0.008	/	/
铅	2.5×10 ⁻⁴ L	/	2.5×10 ⁻⁴ L	/	2.5×10 ⁻⁴ L	/	2.5×10 ⁻⁴ L	/	≤0.05
硒	4×10 ⁻⁴ L	/	4×10 ⁻⁴ L	/	4×10 ⁻⁴ L	/	4×10 ⁻⁴ L	/	≤0.01
铁	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/	≤0.3
铜	2.5×10 ⁻⁴ L	/	2.5×10 ⁻⁴ L	/	2.5×10 ⁻⁴ L	/	0.00038	/	≤1.0
锌	0.043	0.04	0.066	0.06	0.074	0.07	0.09	0.09	≤1.0
锰	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	≤0.1
汞	4×10 ⁻⁵ L	/	4×10 ⁻⁵ L	/	4×10 ⁻⁵ L	/	4×10 ⁻⁵ L	/	≤ 0.0001
pH（无量纲）	8.29	0.64	8.19	0.59	8.37	0.68	8.26	0.63	6-9
六价铬	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/	0.007	0.14	≤0.05
溶解氧	6.86	0.73	6.81	0.73	6.32	0.79	6.31	0.79	≥5
溶解性总固体	294	/	285	/	256	/	265	/	/
高锰酸盐指数	1.8	0.3	1.8	0.3	1.8	0.3	3.1	0.52	≤6
COD	10	0.5	13	0.65	13	0.65	16	0.8	≤20
BOD ₅	3.7	0.92	3.3	0.82	3.1	0.77	3	0.75	≤4
悬浮物	6	/	9	/	4L	/	13	/	/
氨氮	0.025L	/	0.025L	/	0.086	0.08	0.494	0.49	≤1.0
总磷	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	≤0.2
总氮	1.44	/	0.625	/	0.909	/	0.977	/	/
石油类	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	≤0.05
挥发性酚类	0.0003L	/	0.0003	/	0.0003L	/	0.0003L	/	≤0.005
阴离子表面活性剂	0.05L	/	0.05L	/	0.05L	/	0.05L	/	≤0.2
氟化物	0.54	0.54	0.54	0.54	0.47	0.47	0.4	0.4	≤1.0
硫化物	0.005L	/	0.005L	/	0.005L	/	0.005L	/	≤0.2
氰化物	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/	≤0.2
粪大肠菌群 MPN/L	20L	/	20L	/	1.1×10 ²	0.01	20L	/	≤10000

表 6.3-5 袁家沟地表水环境质量现状评价结果（单位：mg/L，pH、粪大肠菌群除外）

监测项目	4# 袁家沟源头		5# 袁家沟下游 2km		《地表水环境质量标准》III类标准
	最大值	标准指数	最大值	标准指数	
砷	0.0049	0.0984	0.0051	0.1016	≤0.05
镉	0.0008	0.1628	0.0007	0.141	≤0.005
铬	0.0059	/	0.0091	/	/
铅	0.0006	0.01216	0.0006	0.01164	≤0.05
硒	0.0037	0.374	0.0033	0.326	≤0.01
铁	0.0061	0.020267	0.0084	0.028	≤0.3
铜	0.0004	0.000427	0.0006	0.00056	≤1.0
锌	0.0082	0.00823	0.0069	0.0069	≤1.0
锰	0.0093	0.0928	0.0069	0.0687	≤0.1
汞	/	/	/	/	≤0.0001
pH（无量纲）	8.2	0.6	8.5	0.75	6-9
六价铬	/	/	/	/	≤0.05
溶解氧	5.9	0.847458	5.5	0	≥5
溶解性总固体	298	/	295	/	/
高锰酸盐指数	2.9	0.483333	2.1	0.35	≤6
化学需氧量	8	0.4	10	0.5	≤20
五日生化需氧量	78.3	19.575	73.2	18.3	≤4
悬浮物	13	/	9	/	/
氨氮	0.06	0.06	0.05	0.05	≤1.0
总磷	0.02	0.1	/	/	≤0.2
总氮	0.51	/	0.91	/	/
石油类	/	/	/	/	≤0.05
挥发酚	/	/	/	/	≤0.005
阴离子表面活性剂	/	/	/	/	≤0.2
氟化物	0.79	0.79	0.88	0.88	≤1.0
硫化物	/	/	/	/	≤0.2
氰化物	/	/	/	/	≤0.2
粪大肠菌群 MPN/L	/	/	/	/	≤10000

根据评价结果，黑龙沟 4 个断面、袁家沟 2 个断面现状水质各项指标监测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准要求。

6.4 建设期水环境影响分析与防治措施

6.4.1 建设期地表水环境影响因素

建设期地表水环境影响因素为施工人员生活污水、建筑施工废水、井筒施工淋水。施工人员生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、石油类、氨氮等，建筑

施工废水和井筒施工淋水污染物主要为 SS，建设期污废水产生量较小。

6.4.2 建设期水环境影响及防治措施

(1) 生活污水

矿井的建设施工高峰期间施工人员人数预计可达到 600~800 多人，每人每天生活污水排放量以 90L 计，估算生活污水排放量约为 72m³/d 左右，主要污染物是 SS 和 COD，这些污水如不进行处理将不满足排放标准要求。施工人员居住在现有工业场地，生活污水进入现有污水处理设施处理；评价提出将施工现场的生活污水集中收集后由罐车运输至生活污水处理站进行处理，处理后水质达标后回用。

(2) 建筑施工废水

建筑施工废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水以及机械设备运转的冷却水和洗涤水、混凝土罐车及输送系统冲洗废水等；井筒施工排水主要是井壁淋水和井下施工用水，建设期污废水产生量较小。本项目建井期井筒开凿采用冻结法施工，从源头减少了施工井筒淋水。

在施工场地周围设置截污沟，并在场地内设置临时废水沉淀池，施工废水和少量矿井涌水集中经沉淀后回用于施工或场地降尘洒水。

同时，环评要求建设单位应前置矿井水处理站建设时序，保证施工产生的矿井水全部能够得到有效处理。其中矿井水处理站应在井筒打入含水层前建设完成。

综上，采取上述措施后，施工期建设期施工废水、生活污水全部进入生活污水处理站和矿井水处理站进行处理，不外排，对地表水体质量影响较小，而且是短期的。

6.5 运营期地表水环境影响预测与评价

6.5.1 污废水的产生环节和排放量

(1) 矿井水

正常矿井井下涌水量为 11592m³/d，类比现状矿井水处理后的水质，经“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”处理工艺处理后，可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准及《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）

水质要求，用作矿井地面生产用水、绿化用水、井下消防洒水、选煤厂除尘器用水，剩余处理达标的矿井水用管道输送至黑龙沟河用作生态补充水（采暖季 8159.4m³/d，非采暖季 8093.1m³/d），黑龙沟河汇入采兔沟水库；采兔沟水库作为榆神工业区供水水源，同时兼顾农田灌溉用水。

（2）生活污水

生活污水来自浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍等生活污水及部分生产废水。新建北区风井场地生活污水设污水罐收集，运至工业场地生活污水处理站处理。生活污水产生量为采暖季 352.1m³/d（非采暖季）和 354.6m³/d（采暖季），经“水解酸化+生物接触氧化+过滤+消毒”+“超滤+反渗透”深度处理工艺，处理后全部回用于绿化、洒水、选煤厂补充水，不外排。

（3）选煤厂煤泥水

选煤厂煤泥水实现闭路循环，不外排。

项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 6.5-1，废水排放口基本情况见表 6.5-2，废水排放执行标准见表 6.5-3，废水污染物排放信息见表 6.5-4。

表 6.5-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	矿井涌水	COD、NH ₃	黑龙沟	连续排放	TW001	矿井水处理站	混凝、沉淀、过滤、消毒	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排
2	生活污水	COD、NH ₃	不外排	/	TW002	生活污水处理站	水解酸化+生物接触氧化+过滤+消毒	/	/	/

表 6.5-2 项目废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/（万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标		备注
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度	
1	DW001	**	**	296.4	自然水体	连续	/	黑龙沟	III 类	**	**	

表 6.5-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	COD	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中 III 类	20
		NH ₃		1.0
		全盐量	《农田灌溉水质标准》 (GB 5084-2021) 旱地作物	1000

表 6.5-4 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (t/d)	年排放量/ (t/a)
1	DW001	COD _{Cr}	10	采暖期 0.081594 t/d; 非采暖期 0.080931 t/d	29.64
		NH ₃ -N	0.05	采暖期 0.000408 t/d; 非采暖期 0.000405 t/d	0.15

6.5.2 废水排放情况及影响分析

隆德煤矿正常生产时,生活污水经生化处理后全部回用,不外排;井下排水处理达标后除自身回用外,多余部分(采暖季 8159.4m³/d,非采暖季 8093.1m³/d)用管道输送至黑龙沟河用作生态补充水,黑龙沟河汇入采兔沟水库;采兔沟水库作为榆神工业区供水水源,同时兼顾农田灌溉用水。

根据勘探报告,隆德矿井正常涌水量 483m³/h (11592m³/d),最大涌水量 580m³/h (13920m³/d)。项目设计在 2⁻² 煤北区布置 1#水仓和 2#水仓,有效容量分别为 3000m³ 和 3800m³,能够满足 4h 的清水正常涌水量。同时矿井水处理站预处理规模按 24000 m³/d 设计,调节预沉池容量 1881m³,混凝沉淀系统容积 2754m³。综上分析,隆德煤矿井下水仓及地面调节水池等缓冲容量为矿井正常涌水量的 12 倍以上,项目具有充足的事态下矿井水暂存调节和处理的能力。根据导则中预测情景设定原则,鉴于建设项目具有充足的调节容量,本次评价仅预测正常工况下排水对水环境的影响。

本次评价按 2 种情景进行预测,第一种情景:经处理且综合利用后富余矿井水(即采暖期排水量)进入黑龙沟对地表水水质的影响预测;第二种情景:处理后矿井水未利用,全部进入黑龙沟河对地表水水质的影响。

混合段水文参数利用本次补充监测 2#黑龙沟下游 500m 监测断面数据,流量

采用黑龙沟沟头水文站 90%保证率最枯月流量；控制断面水文参数利用本次补充监测 4#黑龙沟汇入口监测断面数据，流量采用黑龙沟下游水文站 90%保证率最枯月流量。

6.5.2.1 排放口混合区范围分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，排放口混合区范围估算公式如下：

$$L_m = 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中： L_m ——混合段长度，m；

B ——水面宽度，取 2.1m；

a ——排放口到岸边的距离，m；

u ——断面流速，m/s；

E_y ——污染物横向扩散系数， m^2/s 。

河宽河深比小于 100， E_y 采用导则推荐的泰勒 (Taylor) 经验公式计算，如下：

$$E_y = (0.058h + 0.0065B)(ghi)^{1/2}$$

其中： h ——河流水深，取 0.4m；

g ——重力加速度， $9.8m/s^2$ ；

i ——河底坡降，取 0.003。

水文参数数据取自本次补充监测断面数据，经计算，混合段长度为 82m。

6.5.2.2 完全混合断面水质预测浓度

考虑到煤炭生产的特点和区域环境特征，本次预测主要评价因子选择化学需氧量作为指标。根据上述计算，项目稳定排水达到完全混合所需的时间约为 6min，因此不考虑污染物化学需氧量的衰减，采用完全混合模式进行预测，公式如下：

$$C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中：C——污染物浓度，mg/L；

C_p ——污染物排放浓度，mg/L；

Q_p ——污水排放量，m³/s；

C_h ——河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h ——河流流量，m³/s；

背景浓度及水文参数采用本次补充监测 2#排放口下游 500m 断面数据最大值。项目正常运行时，废污水排放完全混合的影响预测结果见表 6.5-5。

表 6.5-5 项目排水完全混合断面预测结果

预测情景	废水排放量 m ³ /s	黑龙沟 上游来 水流量 m ³ /s	预测项目	背景值浓度 mg/L		混合断面 预测值 mg/L	GB3838 —2002 III类 mg/L
				对照断面	矿井排水		
情景一	0.094	0.187	COD	13	10	11.99	20
情景二	0.134					11.75	

由表 6.5-5 可知，项目处理后富余矿井水经管道送至黑龙沟进行生态补水，汇入黑龙沟后的混合断面 COD 浓度 11.99mg/L；处理后的矿井水全部排至黑龙沟，混合断面 COD 浓度 11.75mg/L，项目处理后矿井水引至黑龙沟后，混合断面水质较河流背景浓度均有所降低，混合后浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准要求。

6.5.2.3 下游控制断面水质预测浓度

项目矿井水排放口下游的河流控制断面设定为黑龙沟汇入采兔沟水库入口断面，该控制断面距离矿井水排放口 7.5km。考虑项目排水为连续稳定排放，排放口设于岸边，按最不利情况考虑，主要污染指标化学需氧量不发生衰减，采用完全混合模式进行预测，黑龙沟背景浓度及水文参数采用本次补充监测 4#采兔沟水库入口处断面数据最大值，流量采用黑龙沟下游水文站 90%保证率最枯月流量，结果见表 6.5.2-2。

项目正常工况下两种预测情景排水在采兔沟水库入口控制断面的化学需氧量浓度分别为 15.24mg/L、14.97mg/L，控制断面浓度满足《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002) 中Ⅲ类水质标准要求, 较黑龙沟控制断面背景水质浓度有所降低。

表 6.5-6 项目排水控制断面预测结果

预测情景	废水排放量 m ³ /s	黑龙沟 流量 m ³ /s	预测项目	背景值浓度 mg/L		控制断面 预测值 mg/L	GB3838 —2002 Ⅲ类 mg/L
				对照断面	矿井排水		
情景一	0.094	0.649	COD	16	10	15.24	20
情景二	0.134					14.97	

环评要求矿井运行期应建立相关规章制度, 加强污废水处理站运行管理。对污废水处理站设施应定期进行维护检修, 如出现故障应及时排除, 确保处理设施处于正常运行工况, 使处理后的矿井水水质满足回用和排放标准要求。在矿井水处理站进行停运维修时, 调节水仓、矿井水处理站调节沉淀池等, 待处理站能正常运行时再恢复抽水系统进行处理。

6.6 煤泥水闭路循环可靠性分析

本项目选煤工艺采用重介浅槽分选方法, 煤泥水全部闭路循环, 不外排。生产过程中产生的煤泥水全部经高效浓缩机加絮凝剂进行澄清浓缩处理, 浓缩机溢流作为循环水供洗煤装置重复使用, 沉淀池底流由压滤机回收尾煤煤泥; 溢流液返回主洗系统循环使用, 实现洗水闭路循环。煤泥水处理设备主要有浓缩机、过滤机和压滤机、事故浓缩机和室内煤泥水收集系统等组成, 各设备处理能力能够满足本项目煤泥水处理的需要, 同时选煤厂设置了车间地面排水的集中回收系统, 收集设备的跑、冒、滴、漏、事故放水和冲洗地板水, 收集的煤泥水经泵转至浓缩池处理, 这样就从根本上杜绝了零星煤泥水的排放。采取的煤泥水闭路循环系统从处理工艺和设备选型等方面看, 系统完善可靠, 从各个不同方面杜绝了煤泥水外排的可能。

本次评价提出严格煤泥水系统的管理, 加强对职工的教育, 严格限制生产用水量, 实行系统排水厂长负责制度; 加强管理和维护, 始终保证事故浓缩池处理设施处于备用状态, 达到选煤厂洗煤水闭路循环、不外排; 为了保证浓缩池不因停电而导致对外排放废水, 厂内设双回路供电系统。

6.7 水资源利用及水污染防治措施可行性分析

6.7.1 拟采取的污废水处理措施

(1) 井下排水处理措施

正常矿井井下涌水量为 $11592\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $13920\text{m}^3/\text{d}$ ，在风井场地建有一座处理规模 $24000\text{m}^3/\text{h}$ 的矿井水处理站，矿井水处理工艺为“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”；处理达标后，用作矿井地面生产用水、绿化用水、井下消防洒水、选煤厂除尘器用水，剩余矿井水用管道输送至黑龙沟河用作生态补充水（采暖季 $8159.4\text{m}^3/\text{d}$ ，非采暖季 $8093.1\text{m}^3/\text{d}$ ）。黑龙沟河汇入采兔沟水库；采兔沟水库作为榆神工业区供水水源，同时兼顾农田灌溉用水。

(2) 矿井水综合利用去向

根据《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》：①隆德煤矿矿井水管道输送至黑龙沟河用作生态补充水，②“清水工业园矿井水综合利用工程”在邻近隆德煤矿处预留集水口。清水工业园矿井水综合利用工程以规划区域内各煤矿经处理达到地表水Ⅲ类标准及灌溉水源水质要求后的富余矿井水为水源，通过输配水线路把外排矿井水输送至清水工业园区，缓解该片区工业用水紧缺局面，同时兼顾沿线村镇农业生态用水。

综上，隆德煤矿矿井水综合利用去向按照榆林市矿井水综合利用的整体规划落实，剩余矿井水用管道输送至黑龙沟河用作生态补充水，预留按照榆林市规划调整矿井水综合利用去向的接口。

(3) 工业场地生活污水处理措施

生活污水产生量为 $348\text{m}^3/\text{d}$ （采暖季）和 $350.6\text{m}^3/\text{d}$ （非采暖季）。生活污水处理站设一套生活污水处理设施（处理能力 $1440\text{m}^3/\text{d}$ ），采用“水解酸化+接触氧化+过滤+消毒”常规处理工艺+“超滤+反渗透”深度处理工艺，处理后的污水全部用于选煤厂生产补水、绿化及降尘用水，不外排。

6.7.2 污水处理可行性分析

6.7.2.1 矿井水处理工艺可行性分析

本项目矿井水的主要污染物为 SS、COD 和少量石油类,污染物种类较简单。矿井水处理设施处理工艺为“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”,类比本项目现有工程矿井水处理前后水质情况,处理后的矿井水水质仍能够满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)、《煤矿井下消防、洒水设计规范》中井下消防用水标准。

根据矿井水水质检测报告,隆德矿井矿井水含盐量现状为 242mg/L~249mg/L,经矿井水处理站处理后含盐量为 138~145 mg/L。根据勘探报告,第四系全新统上更新统风积、冲积、湖积层孔隙潜水含水层矿化度 0.262~0.295g/L,侏罗系碎屑岩类风化带孔隙裂隙潜水-承压水含水层(J_{2z})矿化度 0.219~0.270g/L,侏罗系中统直罗组基岩裂隙承压水含水层矿化度 0.208~0.998g/L,侏罗系中统延安组裂隙承压水含水层矿化度 0.391~0.989g/L。本区含水层矿化度均小于 1000 mg/L。综上,隆德矿井矿井水含盐量小于 1000 mg/L。

为说明本矿未来矿井水和生活污水原水水质情况,本次以隆德煤矿现有工程作为类比对象,类比煤矿矿井水处理前后水质监测结果。矿井水处理前后水质类比值见表 6.7-1。

根据表 6.7-1 可知,隆德煤矿矿井水经过处理后水质满足《地表水质量标准》(GB3838-2002) III类标准和《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021)水质要求,满足本项目排水水质要求。同时满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表 1 和表 2 新改扩建标准、《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2006)中井下消防用水标准、《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2005)中选煤厂补充用水水质标准、《污水再生利用工程设计规范》(GB50335-2016)杂用水标准。此处理工艺合理、可行。

表 6.7-1 矿井水处理前后水质类比值（单位：mg/L）

水质指标		pH（无量纲）	SS	COD	BOD ₅	氨氮	溶解性总固体
矿井水	处理前	8.1~8.5	98	276	12.1	0.3	<1000
	处理后	8.1~8.5	2	10	2.2	0.05	<1000
本项目排放标准		5.5-8.5	50	20	4	1.0	1000
《地表水质量标准》（GB3838-2002）III类		6~9	/	≤20	4	≤1.0	/
《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）		5.5-8.5	/	50	100	/	1000
《煤炭工业污染物排放标准》		6~9	50	50	/	/	/
井下消防洒水水质标准		6~9	30	/	/	/	/
《矿井给排水设计规范》选煤厂补充水		6~9	400	/	/	/	/
《矿井给排水设计规范》设备冷却水		6.5-9.5	100~150	/	25	/	/
《污水再生利用工程设计规范》GB50335 杂用水		/	/	/	/	10	1000

6.7.2.2 生活污水处理工艺可行性分析

生活污水来自浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍等生活污水及部分生产废水。新建北区风井场地生活污水设污水罐收集，运至工业场地生活污水处理站处理。生活污水产生量为采暖季 352.1m³/d（非采暖季）和 354.6m³/d（采暖季），经“水解酸化+生物接触氧化+过滤+消毒”处理后全部回用于绿化、洒水、选煤厂补充水，不外排。

改扩建后由于生活污水原水水质不变，处理工艺不变，根据生活污水处理站现状处理生活污水处理站出口水质指标均满足工业场地洒水、绿化，选煤厂补充用水等回用水质要求，生活污水经处理后仍全部回用于工业场地洒水、绿化和选煤厂补充用水等，不外排。

6.7.3 矿井水利用方案（途径）及可行性分析

6.7.3.1 矿井水利用方向

正常矿井井下涌水量为 $11592\text{m}^3/\text{d}$ ，经分质处理后，部分矿井内部回用（采暖季 $3432.6\text{m}^3/\text{d}$ ，非采暖季 $3498.9\text{m}^3/\text{d}$ ），部分用管道输送至黑龙沟河用作生态补充水（采暖季 $8159.4\text{m}^3/\text{d}$ ，非采暖季 $8093.1\text{m}^3/\text{d}$ ）。黑龙沟河汇入采兔沟水库；采兔沟水库作为榆神工业区供水水源，同时兼顾农田灌溉用水。

根据《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》：①隆德煤矿矿井水管道输送至黑龙沟河用作生态补充水，②“清水工业园矿井水综合利用工程”在邻近隆德煤矿处预留集水口。清水工业园矿井水综合利用工程以规划区域内各煤矿经处理达到地表水Ⅲ类标准及灌溉水源水质要求后的富余矿井水为水源，通过输配水线路把外排矿井水输送至清水工业园区，缓解该片区工业用水紧缺局面，同时兼顾沿线村镇农业生态用水。

综上，隆德煤矿矿井水综合利用去向按照榆林市矿井水综合利用的整体规划分两个阶段落实，阶段一：剩余矿井水用管道输送至黑龙沟河用作生态补充水；阶段二：预留按照榆林市规划调整矿井水综合利用去向的接口，向清水工业园区供水。

6.7.3.2 阶段一生态补水可行性分析

《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（生态环境部、国家发展和改革委员会、国家能源局，环环评[2020]63号）要求：针对矿井水应当考虑主要污染因子及污染影响特点等，通过优化开采范围和开采方式、采取针对性处理措施等，从源头减少和有效防治高盐、酸性、高氟化物、放射性等矿井水。矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过 1000mg/L ，且不得影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，

相关环境数据向社会公开，与相关部门联网，接受监督。依法依规做好关闭矿井封井处置，防治老空水等污染。

隆德矿井水经处理后水质因子值满足受纳水体环境功能区划规定的Ⅲ类地表水环境质量对应值，含盐量低于 1000 毫克/升，部分用于项目建设及生产，剩余部分按榆林市规划排至黑龙沟用于河流生态补水，不影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与环保部门联网，接受监督。并且所在片区矿井水综合利用管网预留隆德矿井水输送至矿井水综合利用工程的接口。

6.7.3.3 阶段一生态补水可行性分析

矿井水经“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”处理后，出水水质可满足矿井水排放执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准及《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水质要求（其中，含盐量低于 1000 毫克/升），可用于生态补水。

本次评价要求：在矿井水排放口安装在线监测装置，监测数据实时上传至环保部门。同时，在排放口上游 200m、下游 200m 和黑龙沟汇入采兔沟水库入口分别设置固定监测断面，对黑龙沟水质进行跟踪监测。

6.7.3.4 阶段二矿井水用于榆神工业区清水工业园工业用水可行性

（1）榆神工业区基本情况

榆神工业区位于榆林市东北方向，东起神木市锦界镇东界，南至榆阳区和神木市的头道河、红柳沟、青杨树沟三条河流为界，西至榆阳区金鸡滩镇西端，北侧以榆神铁路及高速公路轴线 5km 处为界，控制性规划面积为 1108km²，是目前陕西省面积最大的开发区。榆神工业区下设锦界工业园、清水工业园、大保当物流园、榆树湾新材料产业园、文化创意产业园和大保当组团（包括机电设备汽车城、旅游度假村、移民安置区和行政办公区）“六大园区”，其中锦界工业园、清水工业园、榆树湾新材料产业园是主要工业聚集区。榆神工业区是陕西省人民政府 2009 批准设立；2011 年 6 月 9 日，陕西省环境保护厅以“陕环函[2011]477 号”出具了《榆神工业区总体规划环境影响报告书》审查意见；2011 年 9 月 26

日陕西省发展和改革委员会以“陕发改能源[2009]1672号”批准了《榆神工业区总体规划》。

2015年经商务部批准，神府经济技术开发区更名为榆林经济技术开发区。2018年7月6日中共榆林市委、榆林市人民政府发布《关于加快产业园区改革和创新发展的实施意见》（榆字〔2018〕50号），提出榆林市产业园区整合优化方案，榆林经济技术开发区包括榆林经济开发区、榆神工业区（包括清水园区和大保当组团）和榆阳区金鸡滩循环经济产业园。

2017年国家发改委和工信部在国家《现代煤化工产业创新发展布局方案》（发改产业〔2017〕553号）中将榆林市列为国家现代煤化工产业示范区。由于榆神工业区在榆林经济技术开发区处于核心地位，逐步成为榆林发展高端能源化工的排头兵，在示范区中具有举足轻重的作用。

榆神工业区具体管理范围是：东起锦界镇东界，南至榆阳区和神木市的头道河、红柳沟、青杨树沟三条河流为界，西至榆阳区金鸡滩镇西端，北侧以榆神铁路及高速公路轴线5公里处为界，包括神木市锦界镇、大保当、高家堡三个乡镇的部分，面积596平方公里，占总面积的54%；榆阳区金鸡滩整建制镇及麻黄梁、大河塔两个乡镇的部分行政村，面积512平方公里，占总面积的46%。

近年来，榆林经济技术开发区（榆神工业区）先后引进神华、延长石油、陕煤等国内知名企业入驻园区，基本形成了以重大项目为龙头，骨干项目为支撑，各类产业项目协调发展的良好态势，极力打造清水工业园产业基地，配套建设大保当后勤服务基地，初步形成了产城一体的格局。园区累计落地项目197个，招商引资3000亿元，入区企业达到393户，规模以上企业90户，产值上亿元的企业40户，完成投资1385亿元，其中清水工业园完成投资390亿元。2019年，完成固定资产投资235亿元，工业总产值504.35亿元，工业增加值218.52亿元，实现本级财政总收入7.18亿元。

（2）榆神工业区清水工业园建设情况

1) 清水工业园区概况

清水工业园是榆神工业区核心产业园之一，园区分为南北两区，其四至范围为：东濒秃尾河，南界红柳沟，西邻大保当西湾矿田边界线，北接包西铁路，204国道和新建的榆神高速公路，面积84.26km²，距小保当一号矿井工业场地直线距

离 18.3km，是榆神工业区主要工业聚集区之一。陕西省环境保护厅以“陕环函[2012]520 号”出具了《榆神工业区清水工业园控制性详细规划环境影响报告书》审查意见、“陕环函[2018]127 号”出具了《榆神工业区（清水工业园、大保当组团）总体规划修编）环境影响报告书》审查意见。

2) 清水工业园规划定位及产业规划情况

清水工业园是榆神工业区核心产业园之一，清水工业区产业规划分为北区和南区。北区结合国家能源集团神华榆林 MTO 和循环经济煤炭综合利用项目，陕煤集团榆林化学煤炭分质利用制化工新材料示范项目热解启动工程和乙二醇工程、榆林高新能源煤制油等项目规划为煤化工区和配套区，榆神工业园区长天天然气综合利用项目等规划为创新创业产业园区和精细化工园区。南区以延长石油乙醇项目、CCSI、陕煤集团榆林化学 1500 万吨/年煤炭分质利用项目烯烃、芳烃及深加工工程，恒力能源煤化一体化和纺织新材料等煤化工区。同时，在南区还规划河北石家庄焦化集团环己酮、佰嘉瑞 120 万吨/年甲醛、陕西一简一至生物工程有限公司原创生物农药及绿色农药生产研发基地项目等，规划精细化工和新材料产业区，并配套规划配电站、南区污水处理厂、动力中心等。

3) 清水工业园规划用水情况

根据《榆神工业区（清水工业园、大保当组团）总体规划修编（2020~2035）环境影响报告书》以及实际调查，园区近期供水水源为采兔沟水库、瑶镇水库、黄河东线引水工程、矿井疏干水以及再生水。各水源近期供给本规划区的年供水量为：采兔沟水库 1784.8.0 万 m^3 ，引黄工程 2954.2 万 m^3/a ，再生水 254.2 万 m^3/a ，煤矿矿井疏干水 1341.3 万 m^3/a ，剩余可供水量 4299.98 万 m^3/a ；远期剩余可供水量 1532.14 万 m^3/a ，瑶镇水库可作为备用水源，见表 6.7-2。

矿井疏干水近期包括小保当（一号井和二号井）、西湾煤矿矿井水，远期包括隆德、大保当、小保当（一号井和二号井）、西湾、锦东、黑龙沟煤矿矿井水量。

表 6.7-2 清水工业园规划用水量及水源供水量表 单位: 万 m³/a

规划期				2023 年 (近期)	2030 年 (远期)	备注
可供供水量	常规水源	自产	采兔沟水库	1784.8	1784.8	已建成
		区外引水	黄河东线引水工程	2954.2	4214.8	建设中， 2023 年建成
	其他水源	矿井疏干水		1341.3	2145.3	部分建成
		再生水		254.2	655.6	部分建成
	合计			6334.50	8800.5	
清水工业园园区企业用水量				2034.52	7262.36	
剩余可供供水量				4299.98	1532.14	

注: 瑶镇水库可作为备用水源供水。

4) 清水工业区建设情况

根据 2021 年 6 月调查, 清水工业园基础设施 (包括道路、污水处理厂、净水厂、采兔沟至清水工业园供水管线、污水管网、供电电网、排渣场等) 已经建成, 已建成运行项目 6 家, 见表 6.7-3。

5) 清水工业区入驻项目用水量调查

根据榆神工业区管委会提供的资料及部分在建项目环境影响报告书, 清水工业园已入驻主要用水项目 2020 年工业用水量为 2034.52 万 m³, 在建项目预计用水量 5227.84 万 m³/a, 2030 年预计用水量 7262.36 万 m³/a。见表 6.7-3。

表 6.7-3 清水工业园入驻项目（2021 年）情况表

序号	建设企业	项目名称	环评审批情况	建设工期	用水量
1	神华榆林能源化工有限公司	甲醇下游加工项目	榆林市环境保护局，榆政环发〔2013〕189 号	运行	547.8 万 m ³ /a（实际）
		动力供应与高纯洁净气体项目	陕西省环境保护厅，陕环批复〔2016〕590 号	运行	44.24 万 m ³ /a（实际）
2	榆林天盛缘玻璃纤维科技有限公司	12kt/a 微纤维玻璃棉项目	神木市环境保护局，神环发〔2017〕386 号	运行	5.53 万 m ³ /a（实际）
3	榆林市榆神工业区华航能源有限公司	20 万 t/a 煤焦油生产超高功率针状焦装置及配套设施项目	榆林市环境保护局，榆政环发〔2012〕92 号	运行	39.76 万 m ³ /a（实际）
4	榆林东元精细化工有限公司	19 万吨/年煤基轻油掺混石脑油制混合芳烃项目	榆林市环境保护局，榆政环批复〔2018〕92 号	运行	19.77 万 m ³ /a（实际）
5	榆林成泰恒生物科技有限公司	年产 22000 吨新型绿色农药及中间体项目		运行	17.42 万 m ³ /a（实际）
6	国家能源集团神华榆林能源公司	神华榆林循环经济煤炭综合利用项目一阶段	环境保护部，环审〔2014〕134 号	运行	1360 万 m ³ /a（实际）
运行合计					2034.52 万 m ³ /a
7	榆林榆神工业去清水源热电有限公司	榆神工业区精细化工园区动力中心项目	陕西省生态环境厅，陕环批复〔2018〕591 号	在建	0.18 万 m ³ /a（环评）
8	陕煤集团榆林化学有限责任公司	煤炭分质利用制化工新材料示范项目一期 180 万吨/年乙二醇工程	榆林市环境保护局，榆政环批复〔2018〕67 号	在建	1863.84 万 m ³ /a（环评）
9	陕煤集团榆林化学有限责任公司	热解启动工程（69.8 万吨/年粉焦，39.3 万吨/年煤焦油）	陕西省生态环境厅，陕环评批复〔2019〕38 号	在建	445.41 万 m ³ /a（环评）
10	陕西延长石油榆神能化公司	50 万吨/年乙醇项目	陕西省生态环境厅，陕环评批复〔2019〕52 号	在建	416.34 万 m ³ /a（环评）
11	神华榆林能源化工有限公司	40 万吨/年合成气制乙二醇项目	榆林市环境保护局，榆政环批复〔2018〕99 号	在建	200.16 万 m ³ /a（环评）
12	陕西安特赛普生物科技有限公司	1.5 万吨年异噻唑啉酮系列工业杀菌剂项目（一期）		在建	60.70 万 m ³ /a（环评）
13	榆林市浦士达环保科技有限公司	年产 20 万吨炭基催化剂项目（一期 8 万）		在建	63.92 万 m ³ /a（环评）

序号	建设企业	项目名称	环评审批情况	建设工期	用水量
14	陕西宝通旭成科技有限公司	30 万吨环己酮项目		在建	656.0 万 m ³ /a（环评）
15	榆林佰嘉瑞精细化工有限公司	120 万 t/年甲醛及其下游产品项目		在建	1521.39 万 m ³ /a（环评）
在建合计					5227.84 万 m ³ /a
总计					7262.36 万 m ³ /a

注：本表数据来自各项目环评报告或实际调查数据。

3) 阶段二矿井水用于榆神工业区工业用水可行性分析

①水量需求符合性分析

根据本报告工程分析，隆德矿井矿井水经处理后优先回用矿井生产后，多余矿井水通过管道输送至清水工业园区，用于清水工业园区工业项目生产用水，年需利用量为 276.7 万 m^3/a 。该管道除矿方自建一部分外，其余由榆林榆神秦邦水务有限公司建设，目前均已建成。

榆林榆神秦邦水务有限公司是落实《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》的煤矿矿井水综合处置工程，将榆神矿区部分煤矿矿井水统一收集处理后用于清水园区工业用水，其中，该工程的一期主要以大小保当、西湾煤矿外排矿井水为水源，送处理水厂处理后作为清水工业园工业用水利用。目前，管道一期工程已经建设完毕（西湾煤矿外排矿井水未接入），水处理站正常运行。

秦邦水务一期工程各矿井预计输水量见表 6.7-4，各矿井外输水量与清水工业园区水量供需情况见表 6.7-5。

表 6.7-4 秦邦水务一期工程各矿井外输水量表

序号	项目名称	外输水量（万 m^3/a ）	状态	矿井投产时间	去向
1	小保当矿井（一、二号井）	1166.1	生产+在建	一号井2020年投产，二号井在建	清水工业园区
2	西湾煤矿	175.2	生产		清水工业园区（目前未接入）
3	大保当煤矿	73.0	规划	2025年	清水工业园区
总计		1414.3			

注：1、在建和规划矿井投产日期为预计；

2、在建和规划矿井外输水量数据来自项目环评报告。

表 6.7-5 水量供需表

序号	项目分类	水量（万 m^3/a ）	
		2023 年	2030 年
1	秦邦水务一期工程各矿井外输水总量 ¹	1341.3	2145.3
2	清水工业园区各项目生产需水量	2034.52	7262.36
3	秦邦水务一期工程外输水量和清水工业园区需水量供需之差	-693.22	-5117.06

注：1、2030 年的水量依据《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》的清水工业园矿井水综合利用工程中涉及的矿井，包括隆德、大保当、小保当（一号井和二号井）、西湾、锦东、黑龙沟煤矿矿井水量。

根据表 6.7-3，清水工业园区已运行项目需水量 2034.52 万 m^3/a ，目前水源为采兔沟水库和园区再生水，根据榆神工业园区规划以后将取用引黄工程的地表水以及矿井疏干水作为补充，瑶镇水库地表水可作为备用水源取水。

根据表 6.7-4~表 6.7-5，矿井近期输水量远小于清水工业园区需水量，远期随着清水工业园区其他项目的陆续建成，供需之差将更大。小保当一、二号井的外输水可全部被各企业利用。因此本项目矿井水水量满足清水工业园区综合利用需求。

建设单位已与清水工业园区供水部门签署了矿井水综合利用协议。

②水质要求符合性分析

从水质角度考虑，煤矿矿井水经处理后 $\text{SS}=2\text{mg/L}$ 、 $\text{COD}=10\text{mg/L}$ ，满足《城市污水再生利用工业用水》水质标准中 SS 和 COD 限值，满足矿井水综合利用协议中榆神工业区工业用水水质要求的 $\text{SS}\leq 30\text{mg/L}$ 。同时满足《城市污水再生利用-工业用水水质》、《煤炭工业污染物排放标准》以及《城市污水再生利用工业用水水质》等标准要求，也满足秦邦水务一期工程进水水质要求，因此隆德矿井水水质满足清水工业园区的用水要求。

③输水管线建设情况

根据《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》，远期，本项目矿井水除矿井自身回用外，多余送榆神工业区进行综合利用。

综上所述，本项目多余矿井水远期送榆神工业区进行综合利用是可行的。

6.8 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵地及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜區 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ; 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input checked="" type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input checked="" type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		(pH、溶解氧、SS、铁、锰、高锰酸盐指数、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、溶解性总固体共 28 项)	监测断面或点位个数 (4) 个
现状评价	评价范围	河流: 长度 (8) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	(COD、氨氮、含盐量等)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I 类 <input type="checkbox"/> ; II 类 <input type="checkbox"/> ; III 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV 类 <input type="checkbox"/> ; V 类 <input type="checkbox"/> ; 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 (III 类)		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/>		达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>

工作内容		自查项目				
		水资源与开发利用程度及其水文情势评价☑ 水环境质量回顾评价☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况☐				
影响预测	预测范围	河流：长度（7.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²				
	预测因子	（COD _{Cr} ）				
	预测时期	丰水期☐；平水期☐；枯水期☑；冰封期☐； 春季☐；夏季☐；秋季☐；冬季☐ 设计水文条件☐				
	预测情景	建设期☐；生产运行期☑；服务期满后☐ 正常工况☑；非正常工况☑ 污染控制可减缓措施方案☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景☐				
	预测方法	数值解☐；解析解☐；其他☐ 导则推荐模式☑；其他☐				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域环境质量改善目标☑；替代消减源☐				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境保护要求☑ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标☑ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求☑ 水环境控制单元或断面水质达标☑ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求☐ 满足区（流）域环境质量改善目标要求☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑				
	污染源排放量核算	污染物名称 （COD _{Cr} ）		排放量/（t/a） （27.67）		
	替代源排放量情况	污染源名称 （ ）	排污许可证编号 （ ）	污染物名称 （ ）	排放量 （ ）	
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m				
	环保措施	污水处理设施☑；水文减缓设施☐；生态流量保障设施☑；区域消减依托其他工程措施☐；其他☐				
防治措施	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方法	手动☑；自动☐；无检测☐		手动☑；自动☑；无检测☐	
		监测点位	（排放口上下游各 200m 处、黑龙沟汇入采兔沟水库入口）		（处理设施进出口）	
		监测因子	（pH、SS、溶解氧、化学需氧量（COD _{Cr} ）、五日生化需氧量（BOD ₅ ）、石油类、氨氮、总磷、挥发酚（Ar-OH）、氟化物（F ⁻ ）、硫化物、砷（As）、汞（Hg）、铬（六价）、氰化物、粪大肠菌群、硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）、氯化物（Cl ⁻ ）、全盐量）		（水温、流量、pH 值、COD、氨氮、BOD ₅ 、SS、全盐量等）	
污染物排放清单		☑				
评价结论		可以接受☑；不可以接受☐；				
注：“☐”为勾选选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

7 环境空气影响评价

7.1 概述

7.1.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),采用推荐的估算模型 AERSCREEN 对本项目的大气环境评价等级进行判定。选择拟建北区风井场地充填站矸石堆棚、矸石破碎、矸石仓、粉料仓产生的含尘废气正常工况排放源,判定评价工作等级。

根据项目大气污染源正常工况下的排放参数,计算各污染源的最大环境影响。即分别计算主要污染物的最大地面空气质量浓度占标 P_i (第 i 个污染物,简称“最大浓度占标率”),及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见下式:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中: P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

取 P_i 值中最大者 P_{\max} , 评价等级按表 7.1-1 进行判别。

表 7.1-1 评价工作级别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

污染源预测参数见表 7.1-2, 估算模型参数见表 7.1-3, 计算结果见表 7.1-4。

表 7.1-2 污染源参数表

编号	名称		排气筒底部中心坐标		排气筒参数				污染物名称	排放速率 (kg/h)
			经度	纬度	高度 (m)	内径 (m)	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	流速 (m/s)		
G1	充填站	矸石堆棚内受料口处	**	**	20	0.5	20	15.6	PM_{10}	0.14

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒参数				污染物名称	排放速率(kg/h)
		经度	纬度	高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)		
G2	矸石破碎车间	**	**	20	0.8	20	15.2	PM ₁₀	0.22
G3	矸石仓库顶	**	**	15	0.2	20	15.5	PM ₁₀	0.07
G4	矸石仓库下	**	**	15	0.15	20	15.7	PM ₁₀	0.04
G5-1	粉料仓库顶 1	**	**	15	0.15	20	15.7	PM ₁₀	0.04
G5-2	粉料仓库顶 2	**	**	15	0.15	20	15.7	PM ₁₀	0.04
G5-3	粉料仓库顶 3	**	**	15	0.15	20	15.7	PM ₁₀	0.04

表 7.1-3 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度(°C)		41.2
最低环境温度(°C)		-29.0
土地利用类型		草地
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

表 7.1-4 大气污染物计算参数及判定结果

污染源名称		编号	评价因子	标准值(μg/m ³)	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)
充填站	矸石堆棚内受料口处	G1	PM ₁₀	0.45	28.2910	6.29	/
	矸石破碎车间	G2	PM ₁₀		38.3190	8.52	/
	矸石仓库顶	G3	PM ₁₀		17.5900	3.91	/
	矸石仓库下	G4	PM ₁₀		17.7610	3.95	/
	粉料仓库顶 1	G5-1	PM ₁₀		17.7610	3.95	/
	粉料仓库顶 2	G5-2	PM ₁₀		17.7610	3.95	/
	粉料仓库顶 3	G5-3	PM ₁₀		17.7610	3.95	/

由表 7.1-4 可知,充填站矸石堆棚、矸石破碎、矸石仓、粉料仓产生的含尘废气污染源分别计算最大落地浓度占标率,其中矸石破碎车间 PM₁₀ 最大落地浓度占标率最大, P_{max}=8.52%。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018),大气环境影响评价等级定为二级。

7.1.2 评价范围

本项目评价范围为以拟建北区风井场地矸石破碎车间为中心，边长为 5km 的矩形区域，以及以工业场地为中心，边长为 5km 的矩形区域。大气评价范围见 1.5 节。

7.1.3 气象资料

本项目所在神木县属半干旱大陆性季风气候，由于受极地大陆冷气团控制时间长，加之地势偏高，河流湖泊少，森林植被差等下垫面因素影响，因此其气候特点表现为冬季寒冷、时间长，夏季炎热、干燥多风、时间短，冬春干旱少雨雪、温差大。由于深居内陆，流域降水受东南沿海季风影响较弱，故年降水量少，降雨集中于 7-9 月份。

本评价收集了距离项目最近的神木气象站 20 年（1999-2018 年）的主要气象长期统计资料，长期统计资料结果见表 7.1-5，长期风向玫瑰图见图 7.2-1。

表 7.1-5 神木县气象站气象要素统计表

要素名称	单位	要素值
平均风速	m/s	1.7
极端最大风速	m/s	20.7
平均气温	℃	8.6
极端最高气温	℃	41.2
极端最低气温	℃	-29
平均相对湿度	%	54
年降水量极大值	mm	646.5
日降水量极大值	mm	141.1
日照时数平均值	h	2780.8

7.2 环境空气质量现状调查与评价

本次评价采用陕西省榆林市神木县生态环境局收集的空气质量数据和本次环境空气质量现状补充监测数据对项目所在区域的环境空气质量现状进行评价。

7.2.1 项目所在区域环境空气质量达标判断

根据环境空气质量公告，榆林市 2020 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 12μg/m³、38μg/m³、87μg/m³、41μg/m³，CO 24 小时平均第 95 百分位数为

2.0mg/m³，O₃日最大8小时平均第90百分位数为140μg/m³，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为PM₁₀、PM_{2.5}，该区域属于环境空气质量不达标区。

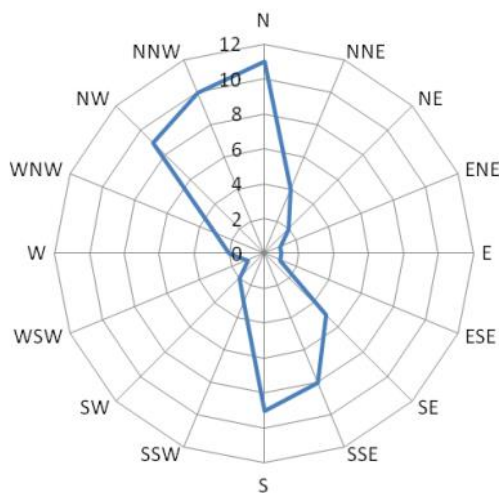


图 7.2-1 风向玫瑰图

7.2.2 环境空气质量现状评价

7.2.2.1 数据来源

本次评价收集了榆林市神木县生态环境局 2020 年 1 月-2020 年 12 月逐月环境空气质量数据，同时本次评价又对项目所在地进行了环境空气质量现状补充监测，通过上述环境空气质量数据对项目区各污染物的环境质量现状进行评价。

7.2.2.2 评价方法

环境空气质量现状评价采用占标率指数法，计算公式如下：

$$P_i = C_i / C_{si} \times 100$$

式中： P_i — i 污染物占标率指数；

C_i — i 污染物实测浓度，mg/m³；

C_{si} — i 污染物标准浓度，mg/m³，本次评价环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

7.2.2.3 基本污染物环境质量现状评价

本次评价采用占标率指数法对榆林市神木县 2020 年的环境空气质量数据进行统计分析，结果见表 7.2-1。

表 7.2-1 基本污染物环境质量现状统计表

站点位置	污染物	年评价指标	评价标准	现状浓度	浓度占标率(%)	达标情况
陕西省榆林市神木县	SO ₂ (μg/m ³)	年平均	60	12	20.0	达标
	NO ₂ (μg/m ³)	年平均	40	38	95.0	达标
	PM ₁₀ (μg/m ³)	年平均	70	87	124.3	不达标
	PM _{2.5} (μg/m ³)	年平均	35	41	117.1	不达标
	CO (mg/m ³)	24 小时平均第 95 百分位数	4	2.0	50.0	达标
	O ₃ (8) (μg/m ³)	8h 滑动平均值第 90 百分位数	160	140	87.5	达标

由表 7.2-1 可知，2020 年榆林市神木县 6 项基本项目中 SO₂、NO₂、CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数、O₃-8h 滑动平均值第 90 百分位数浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准的限值要求。PM₁₀、PM_{2.5} 年平均浓度占标率分别为 124.3%、117.1%，统计结果表明神木县空气中颗粒物浓度较大，是环境空气的主要污染因子。

7.2.2.4 补充监测环境质量现状评价

(1) 监测布点

本次评价在评价区内共布设 3 个环境空气质量现状监测点，布点情况见表 7.2-2。

表 7.2-2 环境空气质量现状监测布点情况

序号	监测点	监测项目	监测时间与频次
1#	刘家湾	日均浓度: TSP、CO、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 日最大 8 小时浓度: O ₃ 小时浓度: NO ₂ 、SO ₂ 、CO、O ₃	2019 年 4 月 26 日-5 月 2 日连续监测 7 天; TSP 日均浓度每天连续监测 24 个小时, SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 日均浓度每天连续监测 20 个小时以上; NO ₂ 、SO ₂ 、CO、O ₃ 小时浓度每天取样四次, 每次取样一小时, 每次开始时间为 2:00、8:00、14:00、20:00; O ₃ 日最大 8 小时平均浓度每 8 小时至少有 6 小时的平均浓度值
2#	黑龙沟		
3#	后沟		

(2) 采样和分析方法

本次评价采样按照《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ194-2017) 进行, 分析方法见表 7.2-3。

表 7.2-3 环境空气污染物分析方法

监测项目	分析方法	最低检出限
TSP	《重量法》(GB/T15432-1995)	0.001mg/m ³
PM ₁₀	《重量法》(HJ618-2011)	0.010mg/m ³
PM _{2.5}	《重量法》(HJ618-2011)	0.010mg/m ³
CO	《非分散红外法》(GB9801-88)	0.3mg/m ³
SO ₂	《甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》(HJ482-2009)	小时: 0.007mg/m ³
NO ₂	《盐酸萘乙二胺分光光度法》(HJ479-2009)	小时: 0.005mg/m ³
O ₃	《靛蓝二磺酸钠分光光度法》(HJ504-2009)	0.01mg/m ³

(3) 监测结果

监测结果见表 7.2-4 和表 7.2-5。

表 7.2-4 环境空气质量现状监测结果（日均浓度）

采样地点及编号	采样日期	日均浓度						8 小时均值
		NO ₂	SO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃
		mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
1# 刘家湾	2019.04.26	0.031	0.012	0.135	0.112	0.063	2.7	0.088
	2019.04.27	0.034	0.014	0.141	0.113	0.057	2.2	0.088
	2019.04.28	0.032	0.020	0.142	0.118	0.060	2.2	0.086
	2019.04.29	0.037	0.024	0.136	0.113	0.058	2.0	0.086
	2019.04.30	0.029	0.026	0.153	0.118	0.060	1.8	0.087
	2019.05.01	0.041	0.019	0.145	0.120	0.060	1.4	0.085
	2019.05.02	0.032	0.023	0.137	0.118	0.054	2.0	0.086
2# 黑龙沟	2019.04.26	0.026	0.019	0.132	0.105	0.068	2.7	0.093
	2019.04.27	0.023	0.010	0.152	0.107	0.068	2.2	0.093
	2019.04.28	0.029	0.008	0.154	0.111	0.065	2.2	0.090
	2019.04.29	0.033	0.013	0.147	0.107	0.057	2.0	0.091
	2019.04.30	0.037	0.011	0.146	0.110	0.063	1.9	0.092
	2019.05.01	0.034	0.009	0.152	0.113	0.062	1.4	0.089
	2019.05.02	0.024	0.011	0.153	0.111	0.060	2.0	0.090
3# 后沟	2019.04.26	0.029	0.019	0.145	0.127	0.070	1.6	0.089
	2019.04.27	0.038	0.010	0.162	0.128	0.068	1.6	0.091
	2019.04.28	0.041	0.008	0.177	0.135	0.070	1.7	0.087
	2019.04.29	0.031	0.013	0.162	0.132	0.066	2.1	0.090
	2019.04.30	0.034	0.010	0.187	0.137	0.070	1.7	0.088
	2019.05.01	0.039	0.009	0.187	0.131	0.063	1.6	0.086
	2019.05.02	0.036	0.011	0.170	0.133	0.065	2.1	0.088
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准		0.08	0.15	0.3	0.15	0.075	4	0.16

表 7.2-5 环境空气质量现状监测结果（小时浓度）

采样地点 及编号	采样日期	NO ₂ (mg/m ³)				SO ₂ (mg/m ³)				O ₃ (mg/m ³)				CO (mg/m ³)			
		2 时	8 时	14 时	20 时	2 时	8 时	14 时	20 时	2 时	8 时	14 时	20 时	2 时	8 时	14 时	20 时
1# 刘家湾	2019.04.26	0.026	0.027	0.029	0.031	0.135	0.130	0.141	0.136	0.085	0.082	0.089	0.087	2.5	1.7	1.1	1.0
	2019.04.27	0.026	0.029	0.026	0.031	0.074	0.068	0.077	0.072	0.088	0.087	0.091	0.087	0.7	1.3	1.9	3.2
	2019.04.28	0.026	0.028	0.028	0.028	0.062	0.058	0.068	0.057	0.082	0.085	0.090	0.089	1.1	2.7	1.9	3.9
	2019.04.29	0.029	0.028	0.027	0.028	0.101	0.098	0.108	0.109	0.084	0.088	0.088	0.089	0.6	2.2	1.5	2.7
	2019.04.30	0.026	0.028	0.027	0.026	0.085	0.081	0.081	0.084	0.086	0.084	0.087	0.085	1.1	0.3	1.8	4.1
	2019.05.01	0.026	0.029	0.026	0.027	0.071	0.069	0.070	0.070	0.083	0.083	0.086	0.084	3.1	1.8	1.4	0.8
	2019.05.02	0.028	0.027	0.029	0.027	0.089	0.094	0.094	0.095	0.085	0.086	0.088	0.085	1.5	1.0	0.3	2.3
2# 黑龙沟	2019.04.26	0.022	0.023	0.023	0.022	0.142	0.137	0.141	0.141	0.089	0.092	0.093	0.091	2.4	1.8	1.3	1.1
	2019.04.27	0.023	0.023	0.022	0.023	0.080	0.076	0.075	0.083	0.091	0.092	0.094	0.092	0.8	1.3	2.1	3.2
	2019.04.28	0.023	0.022	0.022	0.023	0.063	0.059	0.067	0.062	0.090	0.091	0.094	0.093	1.3	2.7	1.9	4.0
	2019.04.29	0.023	0.023	0.023	0.022	0.101	0.104	0.105	0.099	0.093	0.092	0.096	0.093	0.6	2.2	1.6	2.7
	2019.04.30	0.022	0.023	0.024	0.022	0.079	0.082	0.087	0.081	0.091	0.092	0.094	0.090	1.1	0.5	1.9	4.1
	2019.05.01	0.023	0.023	0.024	0.022	0.069	0.067	0.077	0.074	0.092	0.090	0.094	0.092	3.0	1.8	1.3	0.7
	2019.05.02	0.024	0.023	0.022	0.022	0.094	0.087	0.093	0.094	0.092	0.090	0.095	0.092	1.6	1.1	0.5	2.4
3# 后沟	2019.04.26	0.026	0.029	0.028	0.028	0.139	0.135	0.143	0.147	0.087	0.086	0.089	0.087	1.6	2.3	0.8	1.7
	2019.04.27	0.027	0.026	0.028	0.029	0.085	0.080	0.080	0.082	0.088	0.089	0.090	0.087	2.5	1.7	3.0	1.4
	2019.04.28	0.029	0.026	0.026	0.026	0.053	0.060	0.058	0.063	0.086	0.088	0.090	0.086	3.0	0.9	2.3	0.7
	2019.04.29	0.028	0.027	0.026	0.029	0.102	0.097	0.108	0.103	0.088	0.089	0.091	0.088	2.3	0.6	3.3	3.4
	2019.04.30	0.029	0.028	0.028	0.029	0.081	0.085	0.087	0.080	0.087	0.086	0.089	0.086	0.8	2.7	0.7	1.6
	2019.05.01	0.028	0.029	0.026	0.026	0.067	0.073	0.073	0.072	0.086	0.085	0.090	0.086	1.1	0.8	1.0	1.6
	2019.05.02	0.026	0.029	0.028	0.027	0.092	0.089	0.091	0.092	0.089	0.089	0.091	0.087	3.2	3.9	2.2	0.6
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准		0.2				0.5				0.2				10			

(4) 环境质量现状评价

本次评价采用占标率指数法进行统计分析，结果见表 7.2-6。

表 7.2-6 环境空气质量现状监测结果统计表

污染物	监测点位	小时平均浓度			日平均浓度		
		浓度范围	标准指数范围	超标率	浓度范围	标准指数范围	超标率
NO ₂ (μg/m ³)	1#	26-31	0.130-0.155	0	29-41	0.362-0.512	0
	2#	22-24	0.110-0.120	0	23-37	0.287-0.462	0
	3#	26-29	0.130-0.145	0	29-41	0.362-0.512	0
SO ₂ (μg/m ³)	1#	57-141	0.114-0.282	0	12-24	0.080-0.160	0
	2#	59-142	0.118-0.284	0	8-19	0.053-0.127	0
	3#	53-147	0.106-0.294	0	8-19	0.053-0.127	0
O ₃ (μg/m ³)	1#	82-91	0.410-0.455	0	85-88	0.531-0.550	0
	2#	89-96	0.445-0.480	0	89-93	0.556-0.581	0
	3#	85-91	0.425-0.455	0	86-91	0.537-0.569	0
CO (mg/m ³)	1#	0.3-4.1	0.030-0.410	0	1.4-2.7	0.350-0.675	0
	2#	0.5-4.1	0.050-0.410	0	1.4-2.7	0.350-0.675	0
	3#	0.6-3.9	0.060-0.390	0	1.6-2.1	0.400-0.525	0
TSP (μg/m ³)	1#	/	/	/	135-153	0.450-0.510	0
	2#	/	/	/	132-154	0.440-0.513	0
	3#	/	/	/	145-187	0.483-0.623	0
PM ₁₀ (μg/m ³)	1#	/	/	/	112-120	0.747-0.800	0
	2#	/	/	/	105-111	0.700-0.740	0
	3#	/	/	/	127-137	0.847-0.913	0
PM _{2.5} (μg/m ³)	1#	/	/	/	54-63	0.720-0.840	0
	2#	/	/	/	57-68	0.760-0.907	0
	3#	/	/	/	63-70	0.840-0.933	0

由表 7.2-6 可知，各监测点 NO₂、SO₂、CO 和 O₃ 小时浓度以及 NO₂、SO₂、CO、TSP、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 日均浓度，O₃ 日最大 8 小时浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限制的要求，说明项目所在区域环境空气质量较好。

7.2.3 环境空气质量现状评价结论

2020 年项目所在的神木县为环境空气质量不达标区，超标的因子为 PM₁₀ 与 PM_{2.5}，年平均浓度占标率分别为 124.3%、117.1%，统计结果表明颗粒物是环境空气的主要污染因子。

工业场地周边的 3 个环境空气质量现状监测点的监测结果表明，各监测点 NO₂、SO₂、CO 和 O₃ 小时浓度以及 NO₂、SO₂、CO、TSP、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 日均浓度，O₃

日最大 8 小时浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限制的要求, 项目所在区域环境空气质量较好。

7.3 改扩建工程建设期环境空气影响

本项目施工期大气污染主要为施工扬尘、车辆运输扬尘和施工机械与汽车尾气。

(1) 施工扬尘

施工场区扬尘的主要来源是施工场地开挖填方、散状物料堆放、裸露场地的风力扬尘, 以及清运建筑材料如水泥、石灰、砂子等装卸产生的扬尘。由于施工需要, 一些建筑材料和开挖的土方需临时堆放, 在气候干燥及有风的情况下, 会产生扬尘。

起尘量和尘粒含水率、起尘风速与堆场堆存量有关, 粉尘在空气中的扩散稀散与风速等气象条件有关, 也与粉尘的沉降速度有关。不同粒径的沉降速度见表 7.3-1。

表 7.3-1 不同粒径尘粒的沉降速度一览表

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

从表 7.3-1 中可知, 粉尘的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大, 当粒径大于 $250\mu\text{m}$ 时, 主要影响范围在扬尘产生点下风向近距离范围内, 而对外环境影响较大的是一些粒径微小的粉尘。

根据有关资料, 施工扬尘的影响范围一般为: 下风向 50m 范围内为重污染带、50m-100m 为中污染带、100m-150m 为轻污染带、150m 以外基本不受影响。本项目周边现状主要为林地、草地、农田, 拟建风井场地周边 1km 范围内无村庄等环境敏感点, 施工扬尘对周边村庄的影响很小。

通常施工扬尘中粒径大于 $10\mu\text{m}$ 颗粒物(降尘)会降落在植物叶片上, 使植物叶片表面积尘成层而抑制植物的光合作用、呼吸作用和蒸腾作用, 不利于植物的生长。根据类比, 施工扬尘对周围植物的影响范围为扬尘点下风向 100m 范围内,

但在施工场地采取勤洒水等防尘抑尘措施后，施工扬尘对周围植物的影响范围可以被控制在 20~50m 范围内，且施工对植物造成的这种影响是局部和暂时的，施工结束，这些影响也随即消失。

（2）车辆行驶扬尘

根据有关文献资料介绍，施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大，在同样的车速情况下，路面粉尘越大，扬尘量越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减小扬尘的有效手段。此外，如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（4~5 次/天），可以使空气中扬尘产生量减少 70% 左右，收到很好的降尘效果，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。施工阶段洒水的试验资料见表 7.3-2。

表 7.3-2 施工阶段使用洒水降尘试验结果一览表

距路边距离 (m)		0	20	50	100	200
TSP 浓度	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘效果 (%)		80.2	51.6	41.7	30.2	48.2

从表 7.3-2 可知，洒水抑尘可以使道路扬尘在 20~50m 的距离内接近和达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中无组织排放监控浓度限值要求的 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ （周界外浓度最高点）。

（3）施工机械与汽车尾气

施工时使用的施工机械和大型建筑材料运输车辆一般都以柴油为燃料，柴油燃烧产生的尾气中主要含有 CO、THC、NO_x 等，在常规气象条件下废气污染影响范围最大不超过排气孔下风向轴线几十米远的距离。一般情况下，在工地内运行的机械及载重卡车的废气污染影响范围仅局限于施工工地内，不影响界外区域。

由于本项目施工区域地形开阔，空气流动条件较好，施工机械及运输车辆排放的尾气将迅速扩散，对环境影响较小。

7.4 改扩建工程运行期环境空气影响预测与评价

本项目改扩建工程主要新增环境空气污染源为北区风井场地充填站产生的各类粉尘以及道路运输扬尘。

7.4.1 充填站粉尘对环境空气的影响

(1) 矸石堆棚内受料口粉尘影响分析

在拟建北区风井场地充填站，矸石通过自卸车首先进入矸石堆棚，可直接进入堆棚内的受矸斗，也可用铲车向受矸斗内上料，通过受矸斗下给料机向皮带给料，然后进入破碎系统。该过程产生的含尘气体经集气罩收集后，进入袋式除尘器处理后外排，设计除尘效率 99.5%，除尘器排放口高度 20m，粉尘排放浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据估算模型预测结果，矸石堆棚内受料口粉尘排放地面最大浓度为 $28.29\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 6.29%，出现距离为下风向 1410m。粉尘最大落地浓度较小，可见经除尘措施后的粉尘外排量很小，对大气环境影响也较轻。

(2) 矸石破碎车间粉尘影响分析

矸石破碎系统设计能力为 400 t/h，矸石经破碎后粒径小于 15 mm，在破碎过程会产生大量粉尘。该过程产生的含尘气体经集气罩收集后，进入袋式除尘器处理后外排，设计除尘效率 99.5%，除尘器排放口高度 20m，粉尘排放浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据估算模型预测结果，矸石破碎车间粉尘排放地面最大浓度为 $38.32\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 8.52%，出现距离为下风向 1550m。粉尘最大落地浓度较小，可见经除尘措施后的粉尘外排量很小，对大气环境影响也较轻。

(3) 矸石仓仓顶、仓下粉尘影响分析

破碎后的矸石粉采用矸石仓储存，共设计 2 个矸石仓，每个矸石仓有效容积为 600m^3 ，仓底设给料机，向仓下斗式提升机给料，然后将矸石转运至充填楼顶矸石缓冲斗。矸石仓仓顶、仓下分别设置集气罩，分别收集后由袋式除尘器处理后外排，设计除尘效率 99.5%，除尘器排放口高度 15m，粉尘排放浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据估算模型预测结果，矸石仓仓顶粉尘排放地面最大浓度为 $17.59\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 3.91%，出现距离为下风向 902m。粉尘最大落地浓度较小，可见经除尘措施后的粉尘外排量很小，对大气环境影响也较轻。

根据估算模型预测结果，矸石仓仓顶仓下粉尘排放地面最大浓度为 $17.76\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 3.95%，出现距离为下风向 565m。粉尘最大落地浓度较小，

可见经除尘措施后的粉尘外排量很小，对大气环境影响也较轻。

（4）粉料仓仓顶粉尘影响分析

充填用粉料主要是粉煤灰和胶结料，两种粉料均由散装罐车运送至充填站粉料仓内存储，仓底设有螺旋给料机，充填时可实现密闭式向粉料称量斗中给料，循环实现批次配料。3 个粉料仓仓顶均设置集气罩，含尘气体收集后由袋式除尘器处理后外排，设计除尘效率 99.5%，除尘器排放口高度 15m，粉尘排放浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据估算模型预测结果，粉料仓仓顶粉尘排放地面最大浓度为 $17.76\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 3.95%，出现距离为下风向 565m。粉尘最大落地浓度较小，可见经除尘措施后的粉尘外排量很小，对大气环境影响也较轻。

（5）矸石堆棚粉尘影响分析

充填站矸石堆棚除了受料口设置有集气罩收集扬尘外，棚内仍会有少量无组织扬尘产生，但是堆棚整体进行封闭设计，无组织扬尘对环境的影响很小。

7.4.2 道路扬尘对环境空气的影响

（1）矿井煤产品及矸石运输情况

隆德煤矿改扩建工程投产后，产品煤利用新建的铁路专用线，全部采用铁路装车外运。矸石通过汽车运至新建北区风井场地充填站。

（2）运输扬尘对环境空气影响分析

汽车运输时由于碾压卷带产生的扬尘对道路两侧一定范围会造成污染，扬尘量的大小与车流量、道路状况、气候条件、汽车行驶速度等均有关系。扬尘类比调查结果表明，TSP 浓度随距离增加而衰减，主要影响在公路边 100m 内，距离 250m 处扬尘的影响较小。

经调查可知，改扩建项目新建北区风井场地联络道路，路面采用沥青砼路面，道路附近没有环境敏感目标。通过定期对路面降尘洒水，运煤车辆加盖篷布防止抛洒碎屑，矸石运输扬尘对沿线的空气环境影响不大。由于道路沿线没有环境敏感目标，在限制运矸车辆车速、加盖篷布和及时洒水等措施下，运输道路扬尘产生量较小，影响范围也仅在道路沿线较近范围内。

7.4.3 跟踪监测

本项目环境空气跟踪监测计划见表 7.4-1。

表 7.4-1 本项目环境空气跟踪监测计划表

类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
无组织废气	拟建北区风井场地上风向和下风向	颗粒物	半年 1 次	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）新改扩建标准
环境空气质量	拟建风井场地下风向	TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、CO日均浓度，O ₃ 日最大8小时平均，SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 小时浓度	半年 1 次	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准

7.5 大气污染防治措施可行性分析

7.5.1 建设期大气污染防治措施

本项目施工期大气污染主要为施工扬尘、车辆运输扬尘和施工机械与汽车尾气，其中施工扬尘和车辆运输扬尘影响较大。

为使建设项目在建设期间对其周围环境的影响降到最低程度，为保护好空气质量，降低施工工程对周边区域的扬尘污染，建设单位应要求施工单位按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）、《陕西省大气污染防治条例（2017 修正版）》、《陕西省人民政府关于印发的通知》、《陕西省城市空气重污染日应急方案（暂行）》（陕政发[2013]20 号）、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《建筑施工扬尘治理措施 16 条》（陕建发[2013]293 号）、《榆林市 2021 年铁腕治污三十七项攻坚行动方案》（榆办字[2021]7 号）中的“六个百分百”等相关规定，并采取以下控制措施，以减缓施工扬尘对周边大气环境的影响。

（1）根据主导风向和工地的相对位置，对施工现场合理布局，在施工过程中，在施工作业区连续设置不低于 1.2m 的围挡、围护以减少扬尘扩散。

（2）建筑施工工地进出口应当设置车辆清洗设备及配套的排水、泥浆沉淀设施，按规定处置泥浆和废水排放，沉淀池需定期清理。运送建筑物料的车辆驶出工地应当进行冲洗，防止泥水溢流，周边道路应当保持清洁，不得存留建筑垃圾和泥土。

(3) 施工工地路面、出入口、车行道路应当采取硬化、洒水等降尘措施。在工地内堆放的工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当在库房内存放或者采取覆盖防尘网或者防尘布，定期采取喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施；建筑垃圾、工程渣土不能在规定的时间内及时清运的，应当在施工场地内实施覆盖或者采取其他有效防尘措施。

(4) 施工工地倒土时必须配备洒水设施，实施湿法作业。

(5) 气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方、开挖、回填、倒土、土地平整等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施。

(6) 在建筑物、构筑物上空运送散装物料、建筑垃圾和渣土的，应当采用密闭方式清理运输，禁止凌空抛掷、扬撒。

(7) 建筑施工脚手架外侧应当设置有效抑尘的密目防尘网或防尘布，拆除时应当采取洒水、喷雾等防尘措施。

(8) 全面提升施工扬尘管控水平。严格管控施工扬尘，全面落实建筑施工“六个百分百管理+红黄绿牌结果管理”的防治联动制度，施工工地安装视频监控设施，并与主管部门管理平台联网。对落实扬尘管控措施不力的施工工地，在建筑市场监管与诚信信息平台曝光，记入企业不良信用记录。

(9) 重污染天气预警的情况下，项目工地禁止出土、拆迁、倒土等土石方作业。

(10) 根据《陕西省城市空气重污染日应急方案(暂行)》(陕政发[2013]20号)的有关要求，建立健全重污染天气预警和应急机制。重度污染日时，建议加大施工工地洒水降尘频次，加强施工扬尘管理；严重污染日时，除应急抢险外，停止建筑物拆除工程，施工工地停止土石方作业；极重污染日时，除应急抢险外，停止建筑物拆除工程，施工工地停止土石方作业，各类施工现场堆放的易产生扬尘物料100%覆盖，裸露场地保持湿化。

通过上述措施，能够最大限度减少施工期扬尘的产生，使本工程的施工扬尘对大气环境产生较小的影响，从技术经济上看是合理可行的。

7.5.2 运行期大气污染防治措施及可行性分析

7.5.2.1 充填站粉尘处理措施

(1) 矸石堆棚受料口、破碎车间、矸石仓、粉料仓粉尘处理措施

充填站矸石堆棚受料口、破碎车间、矸石仓、粉料仓采用封闭式集尘罩和布袋除尘器，颗粒物排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20246-2006)表4煤炭工业大气污染物排放限值。矸石堆棚受料口、破碎车间排气筒高20m，矸石仓、粉料仓排气筒高15m。

袋式除尘器选用脉冲布袋式除尘器，含尘气体在引风机吸引力的作用下进入灰斗，经导流板后被均匀分配到各条滤袋上。粉尘被拦截在滤袋外表面，气体则穿过滤袋，经过净气室后外排。袋式除尘器捕集在滤袋外表面上的粉尘会导致滤袋透气性的减少，使除尘器的阻力不断增加，等到阻力达到设定值（差压控制）或是过滤的时间达到设定值（时间控制），通常处于关闭状态的脉冲阀在脉冲喷吹控制仪 PLC 脉冲喷吹控制下打开极短暂的一段时间（0.1s 左右），高压气体瞬间从气包进入喷吹管，并高速从喷吹孔喷出。高速气流喷入滤袋是还会产生数倍于喷射气体的二次引流。喷射气流与二次引流的共同作用使滤袋内侧的压力迅速升高，滤袋由原先内凹的形状变成外凸的形状，并在变形量达到最大值时产生一个很大的反向加速度，吸附在滤袋上的粉尘主要在这反向加速度作用下，脱离滤袋表面，落入灰斗，除尘器的阻力随之下降。将粉尘从滤袋表面清除的过程称为清灰。清灰工作是一排一排进行的。脉冲阀每动作一次，一排滤袋就得到清灰。脉冲阀按照设定的时间间隔与顺序依次动作，直到完成一个循环。整套除尘器就完成了一个清灰周期。

滤袋选用覆膜滤料，利用其微孔结构改变常规滤料的过滤性能，由常规滤料的深层过滤机理转变成成为表面过滤机理。在过滤过程中，覆膜滤料基布只起到支撑作用，它无需依靠滤料表面再形成的粉尘初层进行过滤，膜层能够起到普通滤料中粉尘初层的过滤作用，使之成为真正的表面过滤。常规滤料种类很多，但存在一个共同的缺陷就是布袋表面容易粘附粉尘，清灰时不易脱落。随着处理气量的增加，细微粉尘会通过滤料表面的细孔渗入到滤料的内部空隙中，并且在滤料表面形成粉尘初层，随着粉尘初层的形成，才开始有效的过滤，即常规滤料的过滤主要是由表面形成的粉尘初层来完成的。在过滤过程中，粉尘颗粒几乎不会穿透

覆膜进入滤料内部，但粉尘小颗粒却能不断渗入到常规滤料内部，致使滤料内部空隙堵塞，影响过滤的正常进行。可见，表面过滤机理是覆膜滤料的优点。覆膜滤料可以有效滤除 2.5 μm 粒径的粉尘，粉尘去除率可以达到 99.5%以上，保证各种工况排放浓度在 10mg/Nm³ 之内。与常规滤料相比，覆膜滤料的主要优势在于它的表面过滤机理，过滤效率高、清灰彻底、压力损失稳定且保持较低水平、对滤袋磨损小的特点。覆膜滤料适用的粉尘范围广、寿命长、能耗低、成本低，适用于本项目充填站粉尘处理，经济技术可行。

(5) 矸石堆棚粉尘处理措施

充填站矸石堆棚采用封闭设计，可有效减少无组织粉尘的产生。对比筒仓、封闭储煤棚、喷水、防风抑尘网（露天）的技术性能与经济指标，见表 7.5-1。通过对比可知，矸石堆棚采用封闭储煤棚，经济技术可行。

表 7.5-1 防尘治理办法技术经济对比表

比较指标/料场治理方法		筒仓	封闭储煤棚	喷水	防风抑尘网 (露天)
技术性能	工艺流程	复杂	较复杂	简单	简单
	抑尘效果	好	好	不好	较好
经济指标	投资	大	中	小(水耗大)	中
	设备运行费用	大	小	小	无
	维护费用	大	小	小	无
	生产成本增加	多	少	中	少
	运行人员费用	多	少	少	无

7.5.2.2 道路扬尘防治措施

(1) 地面扬尘防治措施

地面扬尘是裸露地面在大风、干燥天气条件下产生的风蚀扬尘，减少裸露地面是控制地面扬尘的有效措施之一。隆德煤矿建成后风井场地内除硬化、铺砌场地和道路外，所有裸露地面应全部进行绿化，既美化环境，又抑制地面扬尘。

(2) 运输道路扬尘防治措施

本项目对矸石运输过程中产生扬尘污染拟采取以下措施：

- ①新建北区风井场地联络道路，路面采用沥青砼路面，沥青路面光滑平整，碎土石少，从源头控制运输道路起尘量。
- ②对运输车辆进行统一管理，装满物料后加盖蓬布防止抛洒碎屑。
- ③配备洒水车，定期对场地和路面进行洒水，并配以人工清扫，有效减少地

面、道路扬尘污染。

有实验表明，如果对车辆行驶的道路进行洒水抑尘，其抑尘效果显而易见，道路洒水抑尘试验结果见表 7.5-2。道路每天实施洒水抑尘作业 2~4 次，可使扬尘量减少 70%左右，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

表 7.5-2 道路洒水抑尘试验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP小时浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

④对车辆实行限速，降低车速既可噪声，又可减小扬尘。

⑤对道路派专人负责，经常维护以保持良好的路面状况。

在场区内道路、场外进场道路两侧场以及场区内空地上加强绿化，利用植被阻隔扬尘扩散，减少环境空气污染。

上述措施简单易行，关键在于管理，矿方应制定严格的管理措施和监控计划，派专人加强监督管理和实施，即可大大减少因运输造成的扬尘污染。

7.6 污染物排放量核算

本项目大气污染物主要来自充填站有组织排放的粉尘，无组织粉尘污染采取行业严格的控制措施，无组织污染源污染物排放量很小，改扩建工程污染物排放量核算结果见表 7.6-1。

表 7.6-1 改扩建工程大气污染物排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/(mg/m ³)	核算排放速率/(kg/h)	核算年排放量/(t/a)
G1	矸石堆棚内受料口处	颗粒物	10	0.14	1.11
G2	矸石破碎车间	颗粒物	10	0.22	1.74
G3	矸石仓仓顶	颗粒物	10	0.07	0.55
G4	矸石仓仓下	颗粒物	10	0.04	0.32
G5-1	粉料仓仓顶 1	颗粒物	10	0.04	0.32
G5-2	粉料仓仓顶2	颗粒物	10	0.04	0.32
G5-3	粉料仓仓顶 3	颗粒物	10	0.04	0.32
主要排放口合计		颗粒物			4.67

7.7 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 7.7-1。

表 7.7-1 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>				三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>				边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	$\geq 2000\text{t/a}$ <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>				$< 500\text{t/a}$ <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO) 其他污染物 (TSP)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>				一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2020) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>				现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>				边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、NH ₃ 、H ₂ S、HF、二噁英、Hg、Pb)				包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 30\%$ <input checked="" type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{非正常} 占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>			C _{非正常} 占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
	区域环境质量的整体变化情况	k $\leq -20\%$ <input type="checkbox"/>				K $> -20\%$ <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (颗粒物)		有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>			无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子: (TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃)		监测点位数 (3 个)			无监测 <input type="checkbox"/>		

评价结论	环境影响	可以接受√ 不可以接受□			
	大气环境防护距离	距（）厂界最远（）m			
	污染源年排放量	SO ₂ :（0）t/a	NO _x :（0）t/a	颗粒物:（9.85）t/a	VOC _s :（0）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项					

8 声环境影响评价

8.1 声环境质量现状调查及评价

8.1.1 声环境质量现状监测布点

本次声环境质量现状监测在拟建北区风井场地厂界设监测点，共 4 个监测点。由于该风井场地四周无声环境敏感点，因此仅对场地四周进行监测，监测布点详见表 8.1-1。

表 8.1-1 声环境质量现状监测布点

监测点号	监测点位置	布点理由	监测项目
S1	拟建北区风井场地东界	了解拟建北区风井场地厂界噪声现状	等效连续 A 声级
S2	拟建北区风井场地南界		
S3	拟建北区风井场地西界		
S4	拟建北区风井场地北界		

8.1.2 监测项目、时间及频率

监测项目：等效连续 A 声级；

监测时间及频率：2021 年 7 月 16 日，昼夜各监测 2 次。

8.1.3 声环境质量现状监测结果及评价

声环境质量现状监测结果见表 8.1-2。

表 8.1-2 北区拟建风井场地声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

检测时间		检测结果 dB(A)			
		S4 北厂界	S3 西厂界	S2 南厂界	S1 东厂界
2021.07.16	昼间	53	53	54	52
52	夜间	44	42	42	42

由表 8.1-2 可知，北区拟建风井场地厂界监测点的昼夜间噪声值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类区标准限值，评价区声环境质量良好。

8.2 建设期声环境影响

建设期声环境影响因素主要为工业场地施工区各类施工机械噪声、建筑材料和弃土

弃渣外运车辆交通噪声。施工机械噪声源强一般在 73~103dB (A) 间。工程施工一般为露天作业，无隔声与消减措施，故噪声传播较远，对工业场地周围的影响较大。施工期场地主要设备各个声源单独作用时的噪声达标范围见表 8.2-1。

表 8.2-1 施工噪声影响预测结果表

施工阶段	设备名称	声级 dB (A)	距声源距离 (m)	评价标准dB (A)		最大超标范围 (m)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
土石方阶段	翻斗机	89	3	70	55	15	150
	推土机	90	5			29	281
	装载机	86	5			18	178
	挖掘机	85	5			16	160
	重型卡车、拖拉机	85	7.5			42	237
基础施工阶段	钻孔式灌注桩机	81	15			30	150
	静压式打桩机	80	15			28	142
	吊车	73	15			9	120
	平地机	86	15			58	178
	风镐	98	1			14	140
	扇风机	92	1			13	71
	空压机	92	3			10	197
结构施工阶段	吊车	73	15			9	120
	振捣棒	93	1			8	80
	电锯	103	1			30	252
装修阶段	吊车	73	15			9	120
	升降机	78	1			1.5	15
	切割机	88	1			4.5	45

注：评价标准为GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》

由表可知，昼间在距施工机械 58m 以外基本可以达到标准限值，夜间在 281m 外可以达到标准限值。由于本项目施工场所噪声影响范围内无声环境敏感目标，施工期工业场地施工噪声对周围环境影响较小。

8.3 运行期声环境影响预测与评价

项目运行期主要新增噪声产生区为拟建北区风井场地通风机等设备噪声，由于隆德煤矿铁路专用线（含专用装车站）单独立项评价，因此本次评价只对拟建北区风井场地厂界进行预测。

8.3.1 声环境影响预测内容

拟建北区风井场地周围 500 米范围内均没有村庄，因此仅进行厂界噪声预测，说明噪声影响范围和程度。

8.3.2 主要噪声源强及预测方式

根据项目产噪设备类型、数量及其与场地边界的相对位置关系，借助 BREEZE NOISE 噪声预测软件，综合考虑建筑物遮挡、绕射、空气吸收衰减、距离衰减等各项因素，对本项目工业场地进行预测。BREEZE NOISE 噪声预测软件等效采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中 8.3 及附录 A 部分所列的计算模式，包括基本公式，点、线、平面、立面声源的几何发散衰减，空气吸收、地面效应、屏障引起的衰减等各种因素。

拟建北区风井场地噪声源特征及其输入参数详见表 8.3-1。

表 8.3-1 风井场地预测源强及参数输入表

编号	位置	产噪设备	室内源强 dB（A）	数量	特征	降噪措施	厂房四角坐标（X/Y）				室外1m声压级 dB（A）
							西北	东北	东南	西南	
S01	通风机房	通风机	98	2	连续	通风机安装消声器、机房墙面 敷设吸声结构、隔声门窗、建 筑物隔声	95.9/136.7	130.8/131.2	130.9/104.0	95.9/98.3	70
S02	乏风热泵机房	水泵	85	2	连续	隔声门窗、基础减振	106.2/179.0	106.2/167.3	130.1/167.2	130.1/178.9	65
S03	空压车站	空压机组	95	3	连续	隔振机座、进排风口消声器、 隔声门窗、建筑物隔声	27.8/185.3	27.4/158.4	34.7/158.3	35.1/185.2	70
S04	破碎车间	矸石破碎 机	95	9	连续	密封罩、基础减振、墙面敷设 吸声结构、隔声门窗、建筑物 隔声	64.9/75.7	65.0/63.3	100.0/63.5	99.9/75.9	67
S05		筛分机	90	1	连续	隔声门窗、基础减振、建筑物 隔声					65
S06		振动给料 机	90	1	连续	隔声门窗、基础减振、建筑物 隔声					65
S07	充填车间	搅拌机	80	1	连续	隔声门窗、基础减振、建筑物 隔声	41.7/62.6	41.7/52.4	71.6/52.4	71.6/62.6	60
S08		各种泵	85	10	连续	隔声门窗、基础减振、建筑物 隔声					65
S09		空压机	95	2	连续	隔振机座、进排风口消声器、 隔声门窗、建筑物隔声					70
S10	皮带通廊 1	带式输送 机	85	1	连续	中空双层隔声窗、基础减振、 建筑物隔声	起点：100.3/74.2		终点：123.4/73.8		65
S11	皮带通廊 2	带式输送 机	85	1	连续	中空双层隔声窗、基础减振、 建筑物隔声	起点：123.4/73.6		终点：123.4/41.6		65

8.3.3 影响声波传播参数分析

(1) 气象参数：项目所在区域年平均风速 1.7m/s；全年主导风向为 NNW；年平均气温 8.6℃。

(2) 预测点信息：预测点主要为厂界代表点，详见表 8.3-2。

表 8.3-2 风井场地预测点主要信息汇总表

预测点类型	预测点名称	标准限值dB (A)		相对地面高度 (m)
		昼间	夜间	
厂界	厂界1#	60	50	1.2
	厂界2#			1.2
	厂界3#			1.2
	厂界4#			1.2
	厂界5#			1.2
	厂界6#			1.2

8.3.4 预测结果及评价

拟建北区风井场地主要噪声源在采取相应防噪措施后，各厂界噪声最大贡献值见表 8.3-3。在采取防噪措施后，北区拟建风井场地 6 个厂界昼夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348—2008) 中的 2 类标准。

表 8.3-3 北区拟建风井场地厂界噪声预测结果表 (单位: dB(A))

预测点	厂界噪声预测贡献值		标准限值	
	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界1#	48.5	48.5	60	50
厂界2#	49.1	49.1		
厂界3#	48.0	48.0		
厂界4#	48.1	48.1		
厂界5#	45.1	45.1		
厂界6#	42.3	42.3		

8.4 声污染防治措施

8.4.1 建设期声污染防治措施

为将建设期的噪声对周围的影响尽可能地降低到最低程度，针对下阶段施工评价提出以下措施：

①施工应严格《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）关于建筑施工噪声限值的规定要求，合理安排施工时间，优化施工方案，保证施工边界昼夜噪声满足施工厂界标准限值要求。

②合理布置施工场地及施工方式，尽量采用低噪声施工机械及施工方法；同时，合理制定施工计划，尽量避免高噪声设备同时运行；对设备定期维修、养护；对闲置不用的设备立即关闭；按规定操作机械设备，支架拆卸、装卸材料做到轻拿轻放。

③建设材料运输安排在白天，禁止夜间运输，运输车辆经过村庄路段禁止鸣笛，在施工前应完成项目场外道路建设，减少施工期材料运输借用村庄进村道路，对沿线居民声环境及大气环境造成污染影响。

④空压电站等固定噪声源宜分散布置并设置可移动的简易隔声屏，尽可能减少设备噪声对周围环境的影响。

8.4.2 运行期声污染防治措施

（1）选用低噪设备

对各种机电产品选用时，除考虑满足生产工艺技术要求外，选型还必须考虑产品具备良好的声特性（高效低噪），向供货制造设备厂方提出限制噪声要求。对于噪声较高的设备应与厂方协商提供相配套的降噪设施。

（2）通风机噪声控制

通风机声级在 98dB(A) 左右。按类似矿实际使用效果，在采取通风机安装消声器、通风机房墙面敷设吸声结构、安装隔声门窗后，降噪量可达 28dB(A)。通风机房采用隔声门窗，确保机房噪声不大于 70dB(A)。

（3）空压电站噪声防治

采取厂房封闭，采用隔振机座，进排气口安装消声器，设隔声门窗。

（4）泵类噪声控制

各种治理时首先在建筑结构考虑，泵间单独隔开封闭，设置隔声门窗，泵与进出口管道间安装软橡胶接头，同时泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器，降低管道和基础产生的固体传声。

（5）充填站噪声控制

对破碎机设密闭罩、基础减震，机房墙面敷设吸声结构，车间设隔声门窗。

（6）绿化降噪

加强场区绿化措施，降低噪声的传播。在厂界、高噪声车间周围、场区道路两侧种植灌木、乔木和林带绿化，起到阻止噪声传播的作用。在场地内地空地及办公区布置花坛、种植草坪美化环境，起到阻挡噪声传播和吸声的作用。选择的树种应适宜于自然条件。

（7）煤炭和充填矸石装运噪声控制

环评要求运输车辆限速行驶，减少鸣笛，夜间禁止运矸。

（8）其它控制措施

对无法采取降噪措施的各作业场所，操作工人设置个人卫生防护措施，工作时佩戴耳塞、耳罩和其它防护用品。

8.4.3 噪声控制效果及可行性分析

拟建北区风井场地在采取了综合降噪措施后，厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。总体上，噪声控制措施可行。

9 固体废物环境影响评价

9.1 建设期固体废物环境影响分析

本项目建设期固体废弃物主要为地面建筑施工中产生的弃土弃渣、建筑垃圾，井巷工程产生的掘进矸石，以及少量施工人员生活垃圾等。

根据本项目水土保持方案，工程建设挖填土（石）方总量 45720 m³，其中挖方 22860 m³，填方 10120 m³，余方 12740 m³。余方就地填平地势低洼处。

项目地面建筑施工产生的少量建筑垃圾如废弃的碎砖、石块、砼块等可作为地基的填筑料，其它如建材包装纸、纸箱可回收利用的废弃物可送往废品站进行回收利用。

根据可研设计资料，井巷工程产生的掘进矸石约 8.56 万 t/a，施工期全部外售综合利用。

施工人员生活垃圾设垃圾箱集中收集，统一由神木县颢辉环境美化有限责任公司收集清运，统一处理。

综上，施工期固体废物均得到有效妥善处置，施工期固体废物不会对环境产生不良影响。

9.2 运行期固体废物排放及治理措施

项目运行期固体废物主要有洗选矸石、生活垃圾、生活污水处理站污泥、矿井水处理站煤泥和危险废物（废矿物油等），其产生、排放及处置措施见表 9.2-1。

表 9.2-1 运行期固体废物产排量一览表

项目	组成	产生量	综合利用量	排放量	处置措施
矸石 (万 t/a)	泥岩、炭质泥岩	39.9	39.9	0	全部用于井下充填
生活垃圾 (t/a)	有机物和无机物	165	0	165	统一收集后由神木县颢辉环境美化有限责任公司处置
生活污水处理站污泥 (t/a)	污泥	75	0	75	经压滤处理后和生活垃圾统一收集处理
矿井水处理站污泥 (t/a)	煤泥	1384	1384	0	经压滤处理后全部掺入末煤产品进行销售

项目	组成	产生量	综合利用量	排放量	处置措施
危险废物 (t/a)	废油脂、废油桶等	3	0	3	废油脂委托陕西宝鸡恒兴石化科技有限公司处置，废油桶及废电池委托神木市环华再生资源回收有限公司处置。

9.2.1 矸石处置措施及影响分析

改扩建项目矸石产生量为 39.9 万 t/a，前 13a 运至充填站矸石堆棚临时堆存，破碎后全部充填井下；后 23a 全部机械化固体充填井下。

9.2.1.1 矸石处置措施

改扩建项目矸石运至充填站矸石堆棚临时堆存后，全部充填井下。

9.2.1.2 矸石井下充填可行性分析

为了有效保护水资源，实现绿色开采，中国矿业大学联合徐州中矿大贝克福尔科技股份有限公司于 2020 年 6 月编制了《隆德煤矿高效膏体充填保水开采方案设计》，采用矸石膏体高效充填开采技术实现保水开采、处理煤矸石的目的。

(1) 开采条件适合

煤层平缓：煤层倾角 1°左右，煤层较平缓。

充填率合适：由于充填率最低可到 85%，充填不需要接顶，有条件取消顶隔离，便于实施高效“采充平行式”采充工艺。

煤层采高合适：需要充填开采的 2⁻² 煤平均可采厚度 4.16m，3⁻¹ 煤平均可采厚度 2.68m，均在膏体充填适宜采高范围内。

开采条件优越：矿井为低瓦斯矿井，无地温、地热等灾害。

(2) 国内相关类似案例

近年来国内煤矿膏体充填开采快速发展，充填开采技术成熟。仅在榆林市榆阳已实施和即将实施的膏体充填矿井就有十多个，与隆德煤矿采矿地质条件相当，隆德煤矿实施膏体充填开采技术可行，有规可循、有章可依。

(3) 外购煤矸石可行性

根据 2.4.2.2 节中，充填站膏体充填物料平衡计算，隆德煤矿掘进矸石产生量为 8.56 万 t/a，洗选矸石产生量为 31.34 万 t/a，总计 39.9 万 t/a；充填系统需矸石

量为 75.4 万 t/a，需外购 35.5 万 t/a。

本项目建设单位已经于 2021 年 9 月与榆林正能环保科技有限公司签订了《矸石购买意向协议》，约定每年约外购 35~50 万 t 矸石，合作经营期暂定 2 年。

9.2.1.3 临时矸石堆存可行性分析

（1）矸石封闭堆棚概况

在北区回风立井场地内建设充填站，充填站配套有矸石封闭堆棚，矸石堆棚有效容积约 3000t。

（2）洗选矸石属性类别判定

在现有选煤厂生产线上取矸石样 6 个，矸石样品毒性浸出按照《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010）进行。

矸石水浸出液的各项分析指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准规定限值，且 pH 至在 6~9 之间，说明隆德矿井矸石属于第 I 类一般工业固体废物。

9.2.2 锅炉灰渣和脱硫渣

改扩建后可实现“真空管太阳能集热器+电热水锅炉+超低温空气源热泵”替代燃煤锅炉，届时将不会有锅炉灰渣产生。

9.2.3 生活垃圾与生活污水处理站污泥

改扩建后生活垃圾产生量为 165 t/a，统一由神木县颢辉环境美化有限责任公司收集清运。生活污水处理站污泥产生量为 75t/a，经压滤处理后和生活垃圾统一收集处理。

9.2.4 矿井水处理站煤泥

矿井水处理站污泥产生量为 1384t/a，经压滤处理后全部掺入末煤产品进行销售。

9.2.5 危险废物

隆德煤矿运营过程中将产生少量的废油脂，废油桶等危险废物，废油脂产生量约 3t/a。在工业场地建有危废暂存库，防渗处理，集中收集统一管理，废油脂委托陕西宝鸡恒兴石化科技有限公司处置，废油桶及废电池委托神木市环华再生资源回收有限公司处置。

10 土壤环境影响评价

10.1 概述

10.1.1 影响初步识别

本项目为采矿业中的煤炭采选项目,根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》附录 A,本项目属于 II 类行业。兼具污染影响与生态影响特征,建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别见表 10.1-1。

表 10.1-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	√	√						
运营期	√		√		√			
服务期满后								

(1) 污染影响型

根据工程分析,本项目大气污染源主要为充填站粉尘,运输扬尘等;水污染源主要是矿井涌水、生活污水等;固体废物主要为煤矸石、生活垃圾、生活污水处理站的污泥、矿井水处理站的煤泥以及危险废物等。

上述污染物可通过大气沉降、地面漫流和垂直入渗构成土壤污染的输入物质。其中,充填站粉尘等采取污染防治措施后,污染物排放浓度较低,土壤中的沉降可忽略不计;废水和固废造成的土壤污染主要发生在事故情况以及间断的跑冒滴漏。

(2) 生态影响型

本项目场地土壤类型主要为草原风沙土与潮土。煤矿开采会形成采煤沉陷区,属于生态影响型。沉陷区地表下沉可能导致潜水位埋深变小或植被退化加剧土壤蒸发,导致盐分在地表集聚低,可能会造成地表沉陷区土壤盐化问题,影响范围主要为采煤沉陷区。具体见表 10.1-2。

表 10.1-2 生态影响型建土壤环境影响源及影响因子识别表

影响结果	影响途径	具体指标
盐化/酸化/碱化/其他	物质输入/运移	地表沉陷导致植被退化,覆盖度降低,导致蒸发加剧,盐分在地表集聚
	水位变化	由于地表沉陷造成地下水埋深变小,可

能导致土壤盐渍化

10.1.2 评价工作等级划分

(1) 污染影响型

隆德煤矿地面新建的北区风井场地为污染影响型，结合其周边土地利用类型参照表 10.1-3 分析其敏感性，结果见表 10.1-4。

表 10.1-3 污染影响性敏感程度分级表

敏感-程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 10.1-4 各场地占地以及敏感程度分析表

场地构成	占地面积 (hm ²)	占地规模	周边敏感目标
拟建北区风井场地	4.52	小型	牧草地(敏感)

表 10.1-5 污染影响型评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目			II 类项目			III 类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

表 10.1-6 各场地评价工作等级分级表

场地构成	项目类型	占地规模	敏感程度	评价工作等级
拟建北区风井场地	II 类	小型	敏感	二级

对各场地对照污染影响型评价工作等级划分表，结果见表 10.1-6，本项目污染影响评价工作等级为二级。

(2) 生态影响型

土壤生态影响型的评价重点为盐化、酸化、碱化。对照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)表 1 生态影响型敏感程度分级表(表 10.1-7)分别识别盐化、酸化与碱化的敏感性。本项目评价区干燥度 $a > 2.5$ ，常年地下水水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ ，土壤含盐量 $1.06 \sim 1.47 \text{ g/kg}$ ，pH $7.13 \sim 8.59$ ，该区土壤对酸化不敏感，对盐化与碱化较敏感。

表 10.1-7 生态影响性敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a>2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $>4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH}\leq 4.5$	$\text{pH}\geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水位平均埋深 ≥ 1.5 ，或 $1.8<\text{干燥度}\leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $<1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 $a>2.5$ 或常年地下水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg}<\text{土壤含盐量}\leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5<\text{pH}\leq 5.5$	$8.5\leq \text{pH}<9.0$
不敏感	其他	$5.5<\text{pH}<8.5$	
干燥度是指采用E601观测的多年平均水面蒸发量与降雨量的比值，即蒸降比值。			

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 2 生态影响型评价工作等级分级表（表 10.1-8），本项目井工开采区生态影响评价工作等级为二级。

表 10.1-8 井田开采区评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	—

10.1.3 评价范围

生态影响型评价范围以井田范围外扩 1km 为评价范围，面积约为 47.62km²；污染影响型评价范围为拟建北区风井场地外扩 0.2km，面积约为 0.34km²。

10.2 土壤环境质量现状监测与评价

10.2.1 生态影响型土壤现状监测与评价

（1）监测布点

井田开采区属于生态影响型二级评价。开采区及周边农用地土地利用类型包括耕地、林地、草地等。土壤类型为草原风沙土与潮土。根据土壤导则二级评价要求，基于覆盖各土壤类型以及土地利用类型的原则，并充分考虑土壤采样点的代表性，本项目共布设了 7 个生态影响型土壤监测点。监测点信息见表 10.2-1。

表 10.2-1 井田开采区及周边土壤监测点（生态影响型）

编号	分类	位置	土地利用类型	土壤类型
T5	采取内	拟建风井场地外上风向	灌木林地	草原风沙土
T6		拟建风井场地外下风向	灌木林地	草原风沙土
T7		扩大采区内	草地	草原风沙土
T10	采区外	原采区外东南侧	臭柏自然保护区核心区（井田外）	草原风沙土
T11		原采区外南侧	耕地	草原风沙土
T8		扩大采区外西北侧	灌木林地	草原风沙土
T9		扩大采区外东侧	灌木林地	潮土

(2) 监测时间

2019 年 10 月 25 日（T10、T11 点）、2021 年 7 月 16 日（T5-T9）采样。

(3) 监测因子

本项目生态影响型监测因子见表 10.2-2。

表 10.2-2 井田开采区及周边土壤监测点监测因子（生态影响型）

编号	分类	位置	监测点类型	监测项目
T5	采取内	拟建风井场地外上风向	表层样	铬、铜、锌、铅、镉、汞、砷、镍、六价铬、pH、全盐量
T6		拟建风井场地外下风向	表层样	
T7		扩大采区内	表层样	
T10	采区外	原采区外东南侧	表层样	铬、铜、锌、铅、镉、汞、砷、镍、pH、水溶性盐总量
T11		原采区外南侧	表层样	
T8		扩大采区外西北侧	表层样	铬、铜、锌、铅、镉、汞、砷、镍、六价铬、pH、全盐量
T9		扩大采区外东侧	表层样	

(4) 土壤环境质量评价分析

根据调查范围内的土地利用类型，选取《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的筛选值进行评价；pH 按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的表 D.2 土壤酸化、碱化分级标准进行评价。监测结果见表 10.2-3。

表 10.2-3 土壤环境质量现状监测结果（T5-T11）

项目	单位	筛选值	T10	T11	T5	T6	T7	T8	T9
			表层	表层	表层	表层	表层	表层	表层
铬	mg/kg	200	14	7	27.1	31.7	30.9	33.8	27.3
铜	mg/kg	100	ND	1	21.2	16.9	19.7	18.2	17.3

锌	mg/kg	250	22	35	71.8	95.8	80	66.9	56.6
铅	mg/kg	120	2.3	2.3	18.6	16.6	13.8	16.7	17.1
镉	mg/kg	0.3	ND	ND	0.13	0.12	0.11	0.16	0.13
汞	mg/kg	2.4	0.145	0.105	0.017	0.017	0.013	0.015	0.018
砷	mg/kg	30	1.64	1.61	8.98	7.51	7.25	7.21	6.25
镍	mg/kg	100	18	33	25	22.7	17.1	21.1	20.5
六价铬	mg/kg	/	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
pH	无量纲	5.5-8.5	7.18	8.49	8.56	8.49	8.59	8.41	8.39
水溶性盐 总量	mg/kg	/	2.2	2.1	/	/	/	/	/
全盐量	g/kg	/	/	/	1.27	1.38	1.45	1.06	1.14

监测结果表明,根据碱化分级标准,监测结果属无酸化碱化或轻度碱化;根据盐化分级标准,监测结果属于未盐化与轻度盐化;各监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/15618-2018)中的风险筛选值标准,井田开采区土壤环境质量状况良好。

10.2.2 污染影响型土壤现状监测与评价

(1) 监测布点

污染影响型布点综合考虑污染影响途径。拟建北区风井场地属于污染影响型,评价等级为二级,依据确定评价等级及周边敏感性,共布设了6个土壤监测点(T1-T6),其中2个监测点与生态影响型监测点共用(T5与T6)。监测点信息见表10.2-4。

表 10.2-4 拟建北区风井场地土壤监测点(污染影响型)

场地	监测点编号	位置	监测点类型
拟建风井场地	T1	拟建风井场地内东侧	柱状样
	T2	拟建风井场地内北侧	柱状样
	T3	拟建风井场地内西侧	柱状样
	T4	拟建风井场地内南侧	表层样
	T5	拟建风井场地外上风向	表层样
	T6	拟建风井场地外下风向	表层样

(2) 监测时间

2021年7月16日(T1~T6)采样。

(3) 监测因子

本项目污染影响型各监测点监测因子见表10.2-5。

表 10.2-5 工业场地、风井场地土壤监测因子（污染影响型）

场地	编号	位置	类型	监测项目
拟建北区风井场地	T1	拟建风井场地内东侧	柱状样	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》中 45 项
	T2	拟建风井场地内北侧	柱状样	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》中 45 项+全盐量+pH
	T3	拟建风井场地内西侧	柱状样	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》中 45 项
	T4	拟建风井场地内南侧	表层样	
	T5	拟建风井场地外上风向	表层样	铬、铜、锌、铅、镉、汞、砷、镍、六价铬、pH、全盐量
	T6	拟建风井场地外下风向	表层样	

（4）评价标准

根据调查范围内的土地利用类型，参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的筛选值与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）》第二类用地筛选值进行评价；pH 按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的表 D.2 土壤酸化、碱化分级标准进行评价。

（5）监测结果

T5 与 T6 监测点监测结果见表 10.2-3，其他监测点结果见表 10.2-6。

表 10.2-6 土壤环境质量现状监测结果（T1-T4 监测点）

监测项目		单位	筛选值	T1 监测点			T2 监测点			T3 监测点			T4 监测点
				表层	中层	底层	表层	中层	底层	表层	中层	底层	表层
重金属和无机物	镉	mg/kg	65	0.13	0.13	0.11	0.14	0.11	0.13	0.12	0.11	0.13	0.14
	铅	mg/kg	800	13.5	12.8	13.3	14.1	14.6	14.7	15.4	14	13.1	16.3
	铜	mg/kg	18000	16.1	13.6	12.7	17.9	14.3	21.6	15.2	12.7	19.1	19.4
	砷	mg/kg	60	7.59	7.04	6.25	7.26	6.98	8.28	7.02	5.85	7.57	8.92
	镍	mg/kg	900	22.5	20	18.9	19.6	17.8	19.9	19.2	20.5	18.9	22.3
	汞	mg/kg	38	0.017	0.02	0.015	0.01	0.008	0.013	0.009	0.018	0.018	0.017
	六价铬	mg/kg	5.7	0.13	0.13	0.11	0.14	0.11	0.13	0.12	0.11	0.13	0.14
	pH	无量纲	/	/	/	/	8.23	8.31	8.49	/	/	/	/
	全盐量	g/kg	/	/	/	/	1.29	1.33	1.47	/	/	/	/
挥发性有机物	四氯化碳	µg/kg	37000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	氯仿	µg/kg	430	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	氯甲烷	µg/kg	9000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙烷	µg/kg	616000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,2-二氯乙烷	µg/kg	54000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙烯	µg/kg	66000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	顺 1,2-二氯乙烯	µg/kg	596000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	反 1,2-二氯乙烯	µg/kg	900	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	二氯甲烷	µg/kg	840000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,2-二氯丙烷	µg/kg	2800	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	4000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	5000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	四氯乙烯	µg/kg	2800	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	5000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	1200000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	三氯乙烯	µg/kg	2800	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	12,3-三氯丙烷	µg/kg	53000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	氯乙烯	µg/kg	270000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	苯	µg/kg	10000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	氯苯	µg/kg	28000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,2-二氯苯	µg/kg	570000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,4-二氯苯	µg/kg	640000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	乙苯	µg/kg	1290000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	苯乙烯	µg/kg	6800	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
半挥发性有机物	甲苯	µg/kg	500	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	对/间二甲苯	µg/kg	20000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	邻二甲苯	µg/kg	560000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	硝基苯	mg/kg	76	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	苯胺	mg/kg	260	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2-氯酚	mg/kg	2256	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	苯并[a]蒽	mg/kg	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	苯并[a]芘	mg/kg	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	蒽	mg/kg	1293	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	蔡	mg/kg	70	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 10.2-6 监测结果表明, 监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/15618-2018)标准中的筛选值与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/36600-2018)中风险筛选值标准, 拟建北区风井场地土壤环境质量良好。

10.3 土壤环境影响分析

10.3.1 生态影响型影响分析

(1) 建设期土壤环境影响

建设过程中的土壤影响主要表现为施工区的土壤剥离, 施工时应对表层土壤进行单独剥离单独存放, 并采取临时苫盖等方式防止水土流失, 施工结束后及时覆盖到植被恢复区。另外, 施工过程中的车辆碾压等可能造成临时道路等区域的土壤板结等结构破坏。

(2) 运行期土壤环境影响

根据实地调研和监测结果, 项目区土壤类型以草原风沙土和潮土为主, 项目区现状土壤环境局部存在轻度盐化以及轻度碱化现象。根据地表沉陷预测及地下水预测结果, 本项目井田开采不会造成大面积地下水位出露, 采煤沉陷局部水位埋深较浅区域可能形成少量地表积水。积水区采取填垫、平整和种植耐盐牧草等措施进行生态恢复, 基本不会造成土壤大面积盐碱化, 只可能在积水区边缘造成小部分土壤盐化。此外, 本项目开采区不排放酸碱污染物, 煤层开采基本不会改变开采区土壤环境质量现状。因此煤层开采后不会对区域土壤环境产生大的影响, 对土壤酸化、碱化、盐化影响很小。

10.3.2 污染影响型影响分析

(1) 建设期土壤污染影响

建设期土壤污染影响主要为施工车辆漏油与尾气排放造成的土壤污染, 施工车辆采用年检合格的车辆, 尾气排放导致的土壤污染可忽略不计; 车辆漏油在做好车辆的及时维修保养后, 对土壤污染很小。

(2) 运行期土壤污染影响

废气采取收集及除尘等污染防治措施，废水和固废主要影响途径为垂直入渗，通过采取相关防渗措施，且污染成份不含《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等有毒有害物质，运行期对土壤环境质量影响较小。

10.4 保护措施及对策

10.4.1 生态影响型土壤环境保护措施

（1）建设期

建设过程中严格控制施工范围，车辆按照固定线路行走，防治随意碾压土壤。施工过程中对压占区以及占用区表土单独剥离、单独保存，及时将表土运至场地绿化区及临时占地恢复区使用。

（2）运行期

沉陷影响区及时进行裂缝填充以及生态重建，减少地面裸露，从而防止土壤理化性质恶化。通过地表沉陷控制减少植被破坏；对于发生沉陷的区域，结合当地植被现状及时进行生态恢复，保证地表植被覆盖率不减少；对沉陷区耕地实施补偿和土地复垦制度。井田开采区严格实行保水采煤，防止对地下水水位变化造成土壤盐化。

10.4.2 污染影响型土壤环境保护措施

土壤污染防治应针对不同污染源的污染途径予以控制，对于充填站粉尘，采用高效的袋式除尘器进行污染防治，对于废水和固废等可能产生垂直入渗的区域按照相关规范要求采取硬化和相应等级的防渗措施。

10.5 土壤环境影响评价自查表

项目土壤环境影响评价自查表见表 10.5-1。

表 10.5-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input checked="" type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 未利用地 <input checked="" type="checkbox"/>				
	占地规模	24.15 km ²				
	敏感目标信息	评价范围内分布有臭柏自然保护区、草地、耕地。				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地表漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>				
	全部污染物	pH、镉、砷、锌、铜、铬、镍、铅、汞				
	特征因子	pH、镉、砷、铬				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	生态: 敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/> 污染: 敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	褐土, 弱碱性土				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	3	4	0-0.2m	
		柱状样点数	4	0	0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5m-3m	
现状监测因子	GB15618 与 GB3660 中的全部基本因子、水溶性盐总量、全盐量					
现状评价	评价因子	同监测因子				
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	现状评价结论	各监测点均满足 GB/15618 与 GB36600 中风险筛选值				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录 E <input type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他(定性分析)				
	预测分析内容	影响范围(主要在占地范围内) 影响程度(生态与污染影响均较轻)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		2	pH、铅、汞、镍、镉、铜、砷、铬(六价)、锌、全盐量		每 3-5 年内开展 1 次	
	信息公开指标	监测点位及监测结果				
评价结论		采取环评提出的措施, 影响可接受。				

注 1: “☐”为勾选项, 可☒; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作, 分别填写自查表。

11 环境风险影响分析

11.1 评价依据

11.1.1 风险调查与风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，建设项目环境风险评价等级按风险潜势进行划分，本项目风险潜势判定情况如下：

(1) 危险物质数量及与临界量比值 (Q)

环境风险源指“存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源”，本项目未储存或使用有毒有害气态物质、易燃易爆气态物质、其他有毒物质、重金属及其化合物。储存和使用的危险物质及数量及与临界量的比值识别如下：

①其他类物质及污染物中油类物质（矿物油类如石油、汽油、柴油等）

本项目油类物质依托油脂库，位于现有工业场地；储存量为 35t，与危险物质临界量（油类物质 2500t）比值 Q 为 0.014。

②其他类物质及污染物中 NH₃-N 和 COD_{Cr}

生活污水处理站和矿井水处理站 NH₃-N 和 COD_{Cr} 产生量较大，但 NH₃-N 和 COD_{Cr} 浓度分别小于 2000mg/L、10000mg/L，不列入重点关注危险物质，仅对其泄露风险简单分析。

(2) 风险潜势

本项目危险物质主要为油类物质。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中关于环境风险潜势初判方式，首先按式 11.1-1 计算物质总量与临界量比值 (Q)。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：(1) 1≤Q<10；(2) 10≤Q<100；(3) Q≥100

本项目危险物质 Q 值见表 11.1-1。

表 11.1-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量 (t)	临界量 (t)	该种危险物Q值
1	油类物质	/	35	2500	0.014

$Q < 1$ ，因此本项目环境风险潜势为 I。

11.1.2 评价等级

根据导则中评价等级划分表，见表 11.1-2 及本项目风险潜势判断结果，本项目环境风险评价工作等级为“简单分析”。

表 11.1-2 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV, IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

11.2 环境敏感目标调查

11.2.1 大气环境

本项目场地周边 500m 范围和 5km 范围内大气环境保护目标仅 1 处，为黑龙沟村，共计 270 人。项目大气环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）。

11.2.2 地表水环境

黑龙沟河自西向东穿过现有工业场地，区域水系还有黄河一级支流秃尾河。黑龙沟位于秃尾河的上游，是秃尾河一条支流，秃尾河位于工业场地东侧约 6.74km。秃尾河已建成瑶镇水库水源地和采兔沟水库供水工程。瑶镇水源地准保护区位于水系上游；距离排污口流经距离约 8km。

本项目生活污水全部回用于绿化、洒水、选煤厂补充水，不外排；矿井水处理后部分回用于矿井生产利用，剩余部分经深度处理后用管道输送至黑龙沟河用作生态补充水。

综上，地表水环境敏感性为较敏感（F2），环境敏感目标分级为 S1，地表水环境功能敏感性分级为环境高度敏感区（E1）。

11.2.3 地下水环境

项目地下水保护目标为第四系萨拉乌素组潜水含水层、侏罗系碎屑岩类风化带孔隙裂隙潜水、井田周边居民分散式饮用水源、瑶镇水库饮用水水源地、采兔沟水库。

地下水环境功能敏感性为较敏感（G1）；项目场地区包气带分布连续稳定，根据渗水试验结果，包气带垂直饱和渗透系数为 $5.79 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，包气带岩土渗透性能分级为 D1；项目地下水环境敏感程度分级为环境高度敏感区（E1）。

本次环境风险评价相关建设项目环境敏感特征表见表 11.2-1。

表 11.2-1 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特性					
环境空气	厂址5km范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离（m）	属性	人口数
	1	黑龙沟	NE	172	村庄	270
	厂址周边500m范围人口数小计					270
	厂址周边5km范围内人口数小计					270
	大气环境敏感程度E值					E3
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h内流经范围	
	1	黑龙沟	III类水域功能区		黑龙沟、采兔沟水库	
	地表水环境敏感程度					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	瑶镇水库水源地补给区	G2	/	D1	/
	地下水环境敏感程度E值					E1

11.3 环境风险识别

本煤矿环境风险评价重点为油脂库泄露和矿井水、生活污水处理设施非正常工况的环境风险以及对环境造成的影响。

矿井水与生活污水事故外排一般不涉及有毒、有害的危险性物质。本项目设置一个油脂库，容量为 35t，不涉及重大危险源。

本项目风险识别具体内容见表 11.3-1。

表 11.3-1 建设项目环境风险识别表

序号	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	油脂库	油类物质	危险物质泄露	漫流、下渗	下游地下水与地表水
2	矿井水和生活污水处理设施非正常工况	COD、NH ₄ -N	污染物排放	漫流、下渗	下游地下水与地表水

11.4 油脂库泄漏风险事故影响分析

11.4.1 油脂库泄露源项分析

在油脂储存容器发生破裂后，油品会在短时间内泄漏至油脂库地面。本项目油脂库容量为 35t，油品种类主要为丙类油脂（主要包括润滑、机油、重油等），储存容器一般为 300kg 桶，油品泄露量一般不会超过 300kg/次。

11.4.2 油脂库泄露风险影响分析

油类物质粘度较大，因此溢油首先会因浮力浮于水面上；同时由于重力和表面张力的作用而在水面上形成油膜，并向四周散开，因粘结力而形成一定厚度的成片油膜，并借助风、浪、流的作用力在水面漂移扩散。与此同时，溢油会发生一系列溶解、乳化等迁移转化反应，一旦遇到生物体、无机悬浮物或漂移至岸边，还会发生附着、吸附和沉降等变化。事故性的大规模泄漏可影响区域生态环境，减少农作物产量或降低有机物的生物量。最显著的危害表现为：油品粘附于枝叶，阻止植物进行光合作用，可使植物枯萎死亡；在土壤中粘附于植物根系，可阻止植物吸收水分和矿物质而死亡。因此，成品油泄漏可能引起原生植被生态系统退化，次生植被生态系统演替，从而相应改变生态系统中各组成对应生态位的变动。

由于项目油脂库地面采取了防渗措施，且油库地面边界设置了拦截渠集中收集泄露后的油品，及时油品储存容器发生破裂，油品也不会泄露至场地外环境，不会对环境产生大的影响。

11.4.3 预防油脂库泄露措施

(1) 油脂库选址应符合安全规定。油脂库储存油品为丙类，禁止非丙类油品

储存。

(2) 油脂库地面采取防渗措施, 防渗要求为等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K < 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。油脂库内设有防治流体流散的设施和集油(水)坑, 地面为不发火混凝土地面, 门、窗采用防火门窗。

(3) 油品采购采用桶装成品, 运输至油脂库后, 装卸过程应采用装卸车装卸。

(4) 废油灌装时, 应先认真检查容器完好情况, 有泄露隐患的容器禁止灌装油品。

(5) 加强油脂库巡检, 发现隐患及时采取措施处理。油脂库设立标志, 油脂禁止无关人员出入, 防止人为破坏。

(6) 制订油脂库风险应急预案, 并配置必要的应急物资。建成营运后, 要提高操作人员的素质和管理水平, 防止或减少事故风险的发生, 确保油脂库的正常运行。

11.4.4 油脂库泄漏风险应急预案

(1) 当油脂库发生破裂, 发现人立即向油库领导报告, 说明地点、事故等情况。

(2) 应急组织成员迅速进入现场, 应急指挥立即指挥开展抢险工作。首先关闭管线相关阀门, 组织人员用工具围堵油品, 防止扩散, 紧急回收, 同时在应急现场布置消防器材。

(3) 进行油品回收处理过程中, 紧急处理人员严格遵守油库的规章制度, 禁止使用产生明火、静电的设备设施。

(4) 通讯联络人员通知毗邻单位或居民, 注意危险。

(5) 检查是否有残油, 若有残油应及时清理干净, 并检查其他可能。发生危险的区域是否有隐患存在。

(6) 应急组长确认隐患排除后, 方可继续运行。

11.5 污水处理设施非正常工况风险事故影响分析

11.5.1 事故源项分析

(1) 矿井水处理设施

矿井水处理设施风险事故类型主要为：矿井水处理设施规模不能满足井下涌水增大需要、矿井水处理设施故障导致矿井水未经处理外排两种类型。

根据项目可研，正常涌水量 $483\text{m}^3/\text{h}$ ($11592\text{m}^3/\text{d}$)，最大涌水量 $580\text{m}^3/\text{h}$ ($13920\text{m}^3/\text{d}$)。井下排水除自身回用外，多余部分（采暖季 $8159.4\text{m}^3/\text{d}$ ，非采暖季 $8093.1\text{m}^3/\text{d}$ ）用管道输送至黑龙沟河用作生态补充水。

项目矿井水处理站设计方案采用“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”工艺处理后，用作矿井地面生产用水、绿化用水、井下消防洒水、选煤厂除尘器用水，不能综合利用的排至黑龙沟河。项目设计在 2⁻² 煤北区布置 1#水仓和 2#水仓，有效容量分别为 3000m^3 和 3800m^3 ，能够满足 4h 的清水正常涌水量。同时，矿井水处理站预处理规模按 $24000\text{m}^3/\text{d}$ 设计，调节预沉池容量 1881m^3 ，混凝沉淀系统容积 2754m^3 。隆德煤矿井下水仓及地面调节水池等缓冲容量为矿井正常涌水量的 12 倍以上，项目具有充足的事故状态下矿井水暂存调节和处理的能力。因此，一般情况下不会发生矿井水未处理外排现象。

（2）生活污水处理设施

生活污水产生量为采暖季 $352.1\text{m}^3/\text{d}$ （非采暖季）和 $354.6\text{m}^3/\text{d}$ （采暖季），经“水解酸化+生物接触氧化+过滤+消毒”+“超滤+反渗透”深度处理工艺，处理能力 $1440\text{m}^3/\text{d}$ ，处理后全部回用于绿化、洒水、选煤厂补充水，不外排。

本项目生活污水量变幅不大，生活污水处理设施规模满足生活污水全部处理需要，但设施故障时，生活污水可能会发生外排。

11.5.2 风险影响分析

（1）矿井水排放风险影响

一般情况下，矿井水处理设施不会因为规模和设备故障导致外排；在极端不利情况下出现井下突水时，矿井水水质除 SS 显著升高外，其余水质指标与正常涌水时水质指标相当或降低，经过沉淀就能去除绝大多数污染物。因此矿井水事故排放不会对黑龙沟河产生较大危害。

（2）生活污水排放风险影响

当生活污水处理设备故障时，可能会有发生生活污水未经处理排放。由于工业场地附近有黑龙沟河，生活污水如果散排可能会对黑龙沟河和土壤环境产生一定影响。因此应采取措施杜绝生活污水未经处理外排（包括事故情况）。

11.5.3 水处理环境风险预防和应急措施

(1) 水处理环境风险预防措施

为预防项目环境风险，评价提出以下措施：

①加强井田水文地质条件调查工作，积极提高煤矿开采矿井水涌水量预测准确性，严格按照《煤矿防治水细则》要求，落实“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”煤矿防治水原则，并实施根据不同水文地质条件，采取探、防、堵、疏、排、截、监等综合防治措施，杜绝煤矿井下突水事故发生。

②按《煤矿安全规程》、《煤矿防治水细则》要求建立健全矿井涌水量观测制度，发现矿井涌水量有增大趋势时，除采取①风险预防措施外，及时建设矿井水处理站预留设备，确保矿井水及时得到全部处理。

③矿井水处理站正常运行时，调节池等具有污水缓冲功能的设施在满足工艺要求的前提下，应尽可能保持在低水位。

④矿井水和生活污水处理站供电采用双回路供电，杜绝因停电造成污水外排事故。

⑤重视环境管理工作，加强监督，及时发现水处理设施存在的隐患；矿井水处理设施、生活污水处理设施出现事故后应及时进行修理，加强日常设施的维护和保养。

⑥积极协调并加强污废水综合利用管理，杜绝事故废水外排。

⑦矿井水处理站预处理段和生活污水处理设施全部采用防渗处理，并设置跟踪监测并定期监测，发现问题及时处理。

(2) 水处理环境风险应急措施

生活污水处理设施故障时，应及时进行修理，设施修复后，将事故池中污水送至处理设施处理，尽量杜绝生活污水未处理外排。

当井下发生突水事故时，矿井水处理站应满负荷运转（包括备用设备）、并延长日运行时间，尽可能加大矿井水处理量。

11.6 应急预案

根据现场调查，建设单位已委托编制了《神木县隆德矿业有限责任公司突发环境事件应急预案》，并在当地环保部门备案。应急预案包括了应急组织体系、预

防与预警、应急处置、后期处置、应急保障、应急管理等相关内容。同时，建设单位还成立了突发环境事件应急预案编制小组，为矿突发环境事件应急救援工作提供有力的技术支持和专业指导；建立了自己的救援队伍，推进企业之间的协作，与周边企业洽谈建立合作关系；组织演练活动，以宣传单、板报、等形式面向员工宣传普及应急、预防、避险、自救、互救、减灾等知识，努力提高员工应对各种突发事件的综合素质，为应急管理工作顺利开展营造良好的氛围。

11.7 分析结论

本项目风险源项主要为油脂库泄露、矿井水及生活污水处理站非正常工况，所在区域主要环境敏感目标为周边村民住户、瑶镇水库水源地补给区等，采取设计采取的环境保护措施和报告书提出风险预防、应急措施后，本项目环境风险可防控。

基于本次环境风险评价内容，建设项目环境风险简单分析内容汇总见表11.7-1。

表 11.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	陕西榆神矿区三期规划区隆德煤矿改扩建工程				
建设地点	陕西（省）	榆林（市）	神木（县）	大保当（镇）	--
地理坐标	东经	**	北纬	**	
主要危险物质及分布	主要危险物质为丙类油脂（如润滑油、机油、重油及闪点大于或等于60摄氏度的柴质及分布油等），储存于油脂库				
环境影响途径及危害后果	影响途径：泄露后漫流、下渗 影响后果：在油脂库地面防渗、并设集油池（坑）收集，油脂库发生泄漏事故环境风险可控，对周围环境影响大；矿井水及生活污水处理站事故排放危害不大。				
风险防范措施要求	一、油类泄露 1、油脂库地面防渗，并设置集油池（坑）； 2、油脂库禁止非丙类油品储存； 3、设立标志，加强巡检，贮存必要的应急物资； 4、制订油脂库环境风险应急预案、并不定期演练。 二、水处理站 1、矿井水、生活污水处理过程中池、渠采取防渗处理； 2、加强矿井水文地质工作和防治水工作，严格落实《煤矿安全规程》、《煤矿防治施要求水细则》要求，杜绝矿井突水事故； 3、当矿井涌水量观测有增大趋势时，及时建设处理站预留的设施； 4、矿井水、生活污水处理站采用双回路供电； 5、井下突水事故发生后，确因矿井水处理站能力不能实现矿井水全处理时，应将矿井水及时排至废水暂存设施，禁止外排。 6、矿井水处理设施、生活污水处理设施出现事故后应及时进行修理，加强日常设施的维护和保养。				
填表说明：无					

11.8 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表见表 11.8-1。

表 11.8-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	油类物质						
		存在总量/t	35						
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数270人				5km范围内人口数300人		
			每公里管段周边200m范围内人口数（最大）						无管线
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2√	F3□			
			环境敏感目标分级	S1√	S2□	S3□			
		地下水	地下水功能敏感性	G1√	G2□	G3□			
			包气带防污性能	D1√	D2□	D3□			
	物质及工艺系统危险性	Q值	Q<1√	1≤Q<10	10≤Q<100	Q>100			
		M值	M1□	M2□	M3□	M4√			
P值		P1□	P2□	P3□	P4□				
环境敏感程度	大气	E1□	E2□	E3√					
	地表水	E1□	E2√	E3□					
	地下水	E1√	E2□	E3□					
环境风险潜势	IV+□	IV□	III□	II□	I√				
评价等级	一级□	二级□	三级□	简单分析√					
风险识别	物质危险性	有毒有害√			易燃易爆√				
	环境风险类型	泄露√	火灾、爆炸引发伴生\次生污染物排放□						
	影响途径	大气√	地表水√		地下水√				
事故情形分析	源强设定方法	计算法□	经验估算法□	其他估算法□					
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他□				
		预测单元格	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m						
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m						
	地表水	最近环境敏感目标 , 到达时间 h							
	地下水	下游厂区边界到达时间 d							
		最近环境敏感目标 , 到达时间 d							
重点风险防范措施	油脂库： 油脂库地面防渗，并设置集油池（坑）；油脂库禁止非丙类油品储存。 矿井水、生活污水处理站： 1、矿井水、生活污水处理过程中池、渠采取防渗处理； 2、加强矿井水文地质工作和防治水工作，严格落实《煤矿安全规程》、《煤矿防治水细则》要求，杜绝矿井突水事故；井下突水事故发生后，确因矿井水处理站能力不能实现矿井水全处理时，将矿井水存入矿下水仓及地面调节水池等。 3、当矿井涌水量观测有增大趋势时，及时建设处理站预留的设施； 4、矿井水、生活污水处理站采用双回路供电；矿井水处理设施、生活污水处理设施出现事故后应及时进行修理，加强日常设施的维护和保养。								
评价结论与建议	采取评价提出措施后，项目环境风险可防控。								
注：“□”为勾选项，“_”为填写项									

12 碳排放分析

12.1 概述

温室气体是指大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。煤炭生产企业主要涉及的温室气体为二氧化碳（CO₂）和甲烷（CH₄）。

碳排放是关于温室气体排放的一个总称或简称，温室气体中最主要的组成部分是二氧化碳（CO₂），因此人们简单地将“碳排放”理解为“二氧化碳排放”。伴随全球气候变暖，人们日益关注到温室气体排放对环境产生的不利影响，我国日益注重碳减排工作的推进，在此大背景下，将碳排放纳入建设项目环境影响评价中十分必要。

本次评价根据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》（GB/T 32151.11-2018）对项目的温室气体排放进行核算，并提出一定的减排建议。

12.2 核算边界

本项目碳排放报告主体以隆德煤矿为边界，核算报告其生产系统产生的温室气体。生产系统包括该矿主要生产系统、辅助生产系统以及为生产服务的附属生产系统。

针对本项目特点，隆德煤矿碳减排核算和报告范围包括井工开采、矿后活动的甲烷和二氧化碳逃逸排放，以及建设单位消费的购入电力所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。本项目碳排放核算边界见图 12.2-1。

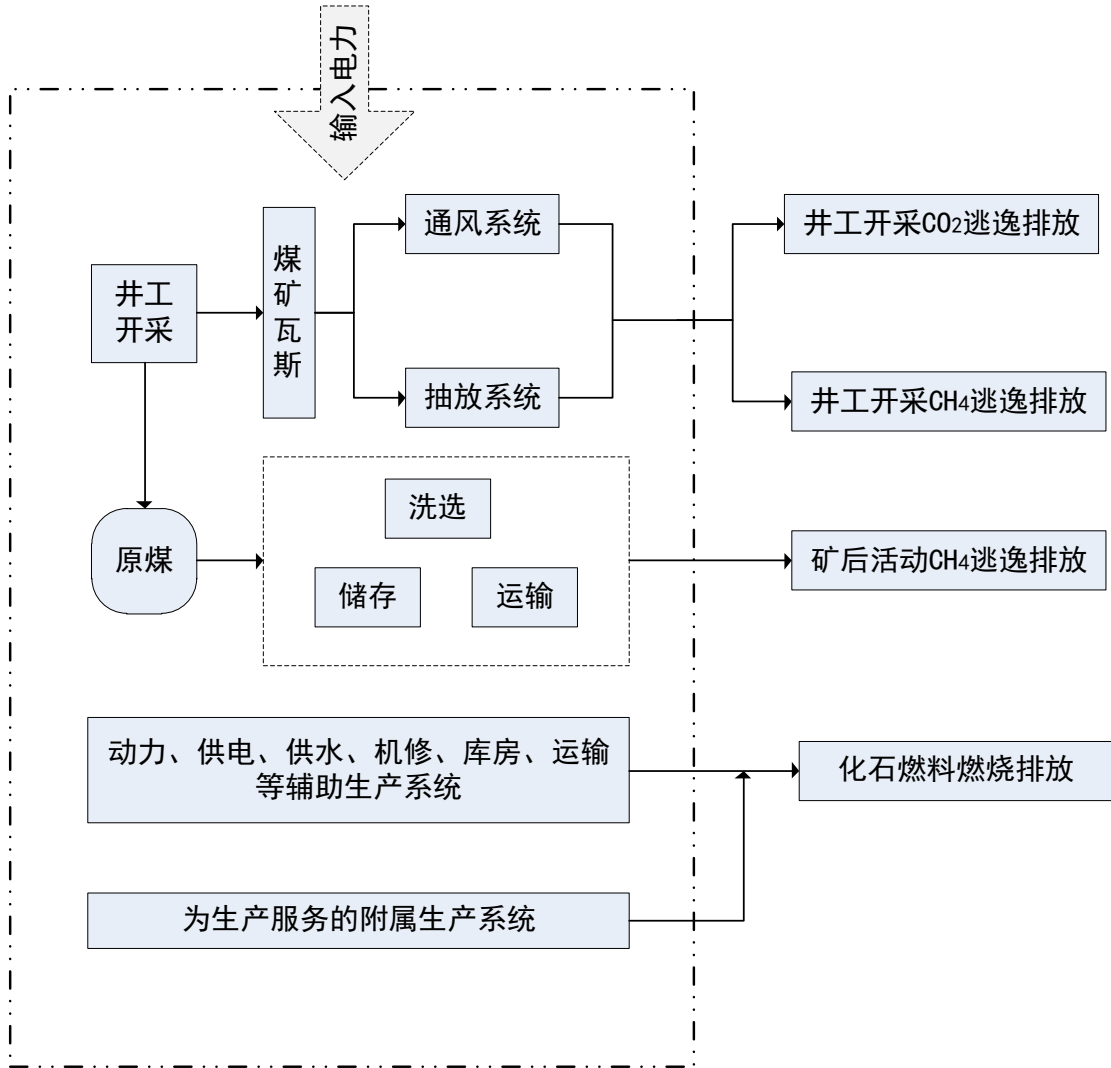


图 12.2-1 本项目碳排放核算边界图

12.3 核算过程

根据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》，煤炭生产企业的温室气体排放总量等于化石燃烧二氧化碳排放、甲烷逃逸排放、二氧化碳逃逸排放、购入的电力和热力对应的排放之和，减去输出的电力和热力对应的排放。

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{CH}_4\text{逃逸}} + E_{\text{CO}_2\text{逃逸}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出电}} - E_{\text{输出热}}$$

式中：

E ——报告主体的温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{燃烧}}$ ——报告主体的化石燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{CH}_4\text{逃逸}}$ ——报告主体的甲烷逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{CO}_2\text{逃逸}}$ ——报告主体的二氧化碳逃逸排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{购入电}}$ ——报告主体购入电力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{购入热}}$ ——报告主体购入热力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{输出电}}$ ——报告主体输出电力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{输出热}}$ ——报告主体输出热力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）。

本项目为低瓦斯矿井，电力外购，不对外输出电力及热力，采暖采用燃煤蒸汽锅炉+水源热泵+矿井回风余热，本项目温室气体排放总量计算公式为：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{CH}_4\text{逃逸}} + E_{\text{CO}_2\text{逃逸}} + E_{\text{购入电}}$$

12.3.1 化石燃料燃烧二氧化碳排放量（ $E_{\text{燃烧}}$ ）

化石燃料燃烧二氧化碳排放量等于其核算边界内各种化石燃料燃烧的二氧化碳排放量之和。按下式计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_i (AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12})$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ ——化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

AD_i ——第 i 种化石燃料消费量，对固体或液体燃料，单位为吨（ t ），对气体燃料，单位为万立方米（ 10^4m^3 ）；

CC_i ——第 i 种化石燃料的含碳量，对固体或液体燃料，单位为吨碳每吨（ t ），对气体燃料，单位为吨碳每万立方米（ 10^4m^3 ）；

OF_i ——化石燃料 i 在燃烧设备内的碳氧化率，%；

$\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分析质量之比，%。

矿区消耗柴油 328 吨，主要用途为运输消耗、锅炉点火。

本项目化石燃料燃烧排放量计算见表 12.3-1。

表 12.3-1 化石燃料燃烧排放量计算一览表

燃料品种	化石燃料消费量	化石燃料的含碳量	化石燃料设备内的 碳氧化率	E 燃烧
单位	t/a	tC/t 燃料	%	(tCO ₂ /a)
柴油	328	0.8616	98%	1015

12.3.2 甲烷逃逸排放 ($E_{CH_4_逃逸}$)

煤炭生产企业甲烷的逃逸排放总量等于井工开采、露天开采和矿后活动甲烷逃逸排放量之和，减去甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量和甲烷的回收利用量，计算公式如下：

$$E_{CH_4_逃逸} = (Q_{CH_4_井工} + Q_{CH_4_露天} + Q_{CH_4_矿后} - Q_{CH_4_销毁} - Q_{CH_4_利用}) \times 0.67 \times 10 \times GWP_{CH_4}$$

式中：

$E_{CH_4_逃逸}$ ——煤炭生产企业甲烷逃逸排放总量，单位为吨二氧化碳当量(tCO_{2e})；

$Q_{CH_4_井工}$ ——井工开采甲烷逃逸排放量，单位为万立方米(10⁴m³，常温常压下)；

$Q_{CH_4_露天}$ ——露天开采甲烷逃逸排放量，单位为万立方米(10⁴m³，常温常压下)；

$Q_{CH_4_矿后}$ ——矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米(10⁴m³，常温常压下)；

$Q_{CH_4_销毁}$ ——甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量，单位为万立方米(10⁴m³，常温常压下)；

$Q_{CH_4_利用}$ ——甲烷回收利用量，单位为万立方米(10⁴m³，常温常压下)；

0.67——甲烷在 20°C、1 个大气压下的密度，单位为千克每立方米(kg/m³)；

GWP_{CH_4} ——甲烷相比二氧化碳的全球变暖潜势(GWP)值，缺省值为 21。

本项目为井工开采，无甲烷火炬燃烧和催化氧化等生产环节，因此项目露天开采甲烷逃逸排放量、甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量和甲烷的回收利用量为 0，本项目甲烷的逃逸排放总量计算公式为：

$$E_{CH_4_逃逸} = (Q_{CH_4_井工} + Q_{CH_4_矿后}) \times 0.67 \times 10 \times GWP_{CH_4}$$

(1) 井工开采甲烷逃逸排放量 ($Q_{CH_4_井工}$)

煤炭生产企业井工开采甲烷逃逸排放量按下式计算：

$$Q_{CH_4_井工} = \sum_i AD_{井工i} \times q_{相CH_4i} \times 10^{-4}$$

式中：

$Q_{CH_4_井工}$ ——井工开采甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（ 10^4m^3 ，常温常压下）；

i ——以井工方式开采的各个矿井的编号；

$AD_{井工i}$ ——矿井 i 当年的原煤产量，单位为吨（t）；

$q_{相CH_4i}$ ——矿井 i 当年的相对瓦斯涌出量，单位为立方米甲烷每吨原煤（ m^3CH_4/t ）。

本项目的原煤产量为 500 万 t/a；根据可研报告，本项目相对瓦斯涌出量为 $0.24m^3/t$ 。

因此，本项目 $Q_{CH_4_井工} = 5000000 \times 0.24 = 120$ （ 10^4m^3 ）

（2）矿后活动的甲烷逃逸排放量（ $Q_{CH_4_矿后}$ ）

矿后活动甲烷的逃逸排放仅考虑井工煤矿的排放：

$$Q_{CH_4_矿后} = \sum_i AD_{矿后i} \times EF_{矿后i} \times 10^{-4}$$

式中：

$Q_{CH_4_矿后}$ ——矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（ 10^4m^3 ，常温常压下）；

i 煤炭生产企业井工矿的瓦斯等级，含突出矿井、高瓦斯矿井、瓦斯矿井；

$AD_{矿后i}$ ——瓦斯等级为 i 的所有矿井的原煤产量之和，单位为吨（t）；

$EF_{矿后i}$ ——瓦斯等级为 i 的矿井的矿后活动甲烷排放因子，单位为立方米每吨原煤（ m^3/t ）。

本项目的原煤产量为 500 万 t；根据可研报告，矿后活动的甲烷逃逸排放量为 $0.084m^3/t$ 。

因此，本项目 $Q_{CH_4_矿后} = 5000000 \times 0.084 \times 10^{-4} = 42$ （ 10^4m^3 ）

综上，本项目甲烷逃逸排放量见表 12.3-2。

表 12.3-2 甲烷逃逸排放量计算一览表

指标	$Q_{CH_4_井工}$	$Q_{CH_4_矿后}$	$E_{CH_4_逃逸}$
单位	10^4m^3	10^4m^3	(tCO_2e/a)
数值	120	42	22793

12.3.3 二氧化碳逃逸排放 ($E_{CO_2_逃逸}$)

煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量等于井工开采的二氧化碳逃逸排放量与甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量之和，计算公式如下：

$$E_{CO_2_逃逸} = Q_{CO_2_井工} \times 1.84 \times 10^4 + E_{CO_2_火炬/催化氧化}$$

式中：

$E_{CO_2_逃逸}$ ——煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量，单位为吨二氧化碳 (tCO_2)；

$Q_{CO_2_井工}$ ——井工开采二氧化碳逃逸排放量，单位为万立方米 ($10^4 m^3$ ，常温常压下)；

1.84——二氧化碳在 20°C、1 个大气压下的密度，单位为千克每立方米 (kg/m^3)；

$E_{CO_2_火炬/催化氧化}$ ——甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳 (tCO_2)。

井工开采二氧化碳逃逸排放量计算公式如下：

$$Q_{CO_2_井工} = \sum_i AD_i \times q_{相CO_2i} \times 10^{-4}$$

式中：

$Q_{CO_2_井工}$ ——井工开采 CO_2 逃逸排放量，单位为万立方米 ($10^4 m^3$ ，指常温常压下)；

i ——以井工开采的各个矿井的编号，（本项目选择 1）；

AD_i ——矿井 i 当年的原煤产量，单位为吨；

$q_{相CO_2i}$ ——矿井 i 当年的相对 CO_2 涌出量，单位为立方米 CO_2 每吨原煤 ($m^3 CO_2/t$)。

综上，本项目二氧化碳逃逸排放量见表 12.3-3。

表 12.3-3 二氧化碳逃逸排放量计算一览表

指标	AD_i	$q_{相CO_2i}$	$Q_{CO_2_井工}$	$E_{CO_2_逃逸}$
单位	t/a	$m^3 CO_2/t$	$10^4 m^3$	tCO_2/a
数值	5000000	1.75	875	16100

12.3.4 购入电力对应的二氧化碳排放 ($E_{购入电}$)

本项目购入电力对应的二氧化碳排放量计算公式如下：

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电}}$$

式中:

$E_{\text{购入电}}$ ——购入对应的二氧化碳排放, 单位为吨二氧化碳 (tCO_2);

$AD_{\text{购入电}}$ ——购入电力量, 单位为兆瓦时 (MWh);

$EF_{\text{电}}$ ——电力的平均排放因子, 单位为吨二氧化碳每兆瓦时 (tCO_2/MWh)。

根据生态环境部“环办气候[2021]9号”电网排放因子为 $0.6101 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$ 。

因此, 本项目购入电力对应的二氧化碳排放量为:

$$E_{\text{购入电}} = 121750 \times 0.6101 = 74280 (\text{tCO}_2)$$

12.3.5 项目碳排放核算结果

根据以上计算, 本项目的碳排放总量计算见表 12.3-4。

表 12.3-4 本项目的温室气体排放总量计算一览表

源类别	排放量 (tCO_2)	百分比 (%)
化石燃料燃烧二氧化碳排放	1015	1
甲烷逃逸排放	22793	20
二氧化碳逃逸排放	16100	14
购入电力对应的二氧化碳排放	74280	65
碳排放总量	114189	100

12.4 数据质量管理

待本项目正式投产后, 建设单位应加强温室气体数据质量管理工作, 至少包括以下内容:

(1) 建立企业温室气体排放核算和报告的规章制度, 包括负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等, 指定专职人员负责企业温室气体排放核算和报告工作;

(2) 根据各种类型的温室气体排放源的重要程度对其进行等级划分, 并建立企业温室气体排放源一览表, 对于不同等级的排放源的活动数据和排放因子数据的获取提出相应的要求;

(3) 对现有监测条件进行评估, 不断提高自身监测能力, 并制定相应的监测计划, 包括对活动数据的监测和对化石燃料低位发热量等参数的监测; 定期对计量器具、检测设备和在线监测仪表进行检定或校准, 并做好维护管理和记录存档;

(4) 建立健全温室气体数据记录管理体系，包括数据来源、数据获取时间以及相关责任人等信息的记录管理，确保数据真实、准确、完整，并有可溯源的原始记录；

(5) 建立企业温室气体排放报告内部审核制度。定期对温室气体排放数据进行交叉校验，对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案。

12.5 碳减排措施及建议

(1) 输入电力和甲烷逃逸排放是本项目主要碳排放源，排放量分别占 65%、20%。

(2) 甲烷气体的温室效应是二氧化碳的 21 倍，加强瓦斯的抽采利用是本项目碳减排的一项重要途径，根据目前瓦斯等级鉴定结果，矿井属低瓦斯矿井，瓦斯不具有利用价值，建议煤矿在今后实际生产中加强瓦斯监测，如实际瓦斯浓度达到利用水平，应积极进行瓦斯综合利用。

(3) 建设单位委托华电电力科学研究院有限公司编制了《隆德煤矿低碳生产改造—综合智慧能源示范项目可行性研究报告》，分三期实施，一期部分燃煤锅炉替代，电力替代，实现矿区低碳生产；二期全部燃煤锅炉代替、电力替代，建设生态光伏，实现矿区绿色用电；三期柴油替代，实现矿用燃油车的电车替代。主要建设内容包括真空管太阳能集热器+超低温空气源热泵+电热水锅炉辅热+智慧控制的集中采暖系统、真空管太阳能热水+电辅热+智慧控制的生活热水供应系统、乏风源热泵+电热水锅炉辅热+智慧控制的井筒防冻供热系统、光伏发电系统、储能系统、直流/交流充电桩系统、智慧能源管理平台等，在建设一套高效、智能、低碳的综合智慧能源系统基础上，通过充分利用清洁能源和余热资源，显著降低矿区碳排放，实现绿色循环发展。

13 环境管理与环境监测计划

13.1 建设期环境管理和环境监理

13.1.1 建设期环境管理

隆德煤矿改扩建工程建设内容较少，针对下一步施工的建设内容，评价提出以下要求：

（1）项目建设期临时占地覆土、绿化。

（2）项目建设严格执行环保“三同时”制度，环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

13.1.2 建设期环境监理

评价要求施工期需尽快开展环境监理工作，并提出以下具体要求：

（1）监理时段：从项目设计开始至项目竣工验收结束进行全过程的监理。

（2）监理人员：配置环境监理专业人员 1~2 人，具有环境工程施工或设计经验，懂的建设项目环境影响评价与环境保护要求。

（3）监理内容：环境监理的内容主要包括两部分，一是施工期环境管理，二是对环保工程设计和施工期的监理。

（4）施工期环境监理主要是监督施工单位在项目建设过程中严格遵守国家和地方相关环境保护程序、法规和标准，保证施工现场噪声、扬尘、锅炉废气排放、污废水、建筑垃圾等排放能够满足排放标准要求。环保工程设计和施工阶段的监理主要内容是按照环评报告与其批复要求，结合工程实际要求开展工作。监督设计单位是否按照已经批复的环境影响报告书确定的环境工程项目内容进行设计，保证环保工程项目设备选型、治理工艺、建设投资等满足批复的环评报告书与验收达标要求。施工阶段环境工程监理主要是监督施工单位的施工进度、施工质量以及项目投资是否达到设计要求。

（5）监理进度与监理规划要求：环境监理的进度应当同主体工程的进度相一致，应当编制环保工程监理专项监理实施细则，明确环保工程监理的要求。

13.1.3 运营期环境管理体系建立

目前隆德煤矿已设置环境管理部分，负责整个项目环境管理和环境监测工作的实施，设一名环保工作负责人，环保机构定员 2 人。环境管理机构职责如下：

- (1) 贯彻执行环境保护法规和环境标准，制定本单位的环境保护管理的规章制度，并监督执行；
- (2) 建立健全企业的环境管理制度，并实施检查和监督工作；
- (3) 拟定企业的环保工作计划并进行实施，配合企业领导完成环境保护责任目标；
- (4) 领导并组织企业环境监测工作，检查环境保护设施的运行情况，建立监控档案；
- (5) 协调企业所在区域的环境管理；
- (6) 开展环保教育和专业培训，提高企业员工的环保素质；
- (7) 负责厂区绿化和日常环境保护管理工作；
- (8) 接受各级环保部门的检查、监督，按要求上报各项环保报表，并定期向上级主管部门汇报环境保护工作情况。

13.2 污染物排放管理

本工程大气、废水、固废污染物排放清单见 13.2-1~13.2-3。

表 13.2-1 大气污染物排放清单

序号	污染源	编号	污染物	废气量	排气筒参数				污染防治措施	排放量	排放浓度	排放速率
				Nm³/h	经度	纬度	高度/m	内径/m		t/a	mg/Nm³	kg/h
1	矸石堆棚内	G1	颗粒物	14000	**	**	20	0.5	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	1.11	10	0.14
2	矸石破碎车间	G2	颗粒物	22000	**	**	20	0.8	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	1.74	10	0.22
3	矸石仓仓顶	G3	颗粒物	7000	**	**	15	0.2	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.55	10	0.07
4	矸石仓仓下	G4	颗粒物	4000	**	**	15	0.15	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.32	10	0.04
5	粉料仓1仓顶	G5-1	颗粒物	4000	**	**	15	0.15	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.32	10	0.04
6	粉料仓2仓顶	G5-2	颗粒物	4000	**	**	15	0.15	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.32	10	0.04
7	粉料仓3仓顶	G5-3	颗粒物	4000	**	**	15	0.15	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.32	10	0.04

表 13.2-2 废水污染物排放清单

序号	污染物种类		污染源特征	产生情况			污染防治措施	排放情况			排放去向
	污染源	污染物		产生量（t/a）		浓度（mg/L）		排放量（t/a）		浓度（mg/L）	
1	矿井涌水	主要污染物为SS、COD、矿化度等	井下采煤污染	水量：382.54万m³/a			依托风井场地2#矿井水处理站，采用“调节预沉+混凝沉淀+过滤”处理工艺，处理能力为24000m³/d，处理后矿井水优先回用，剩余达标处理排入黑龙沟河。远期通过管道输送至清水工业远期综合利用。	水量：296.4万m³/a			前期排至黑龙沟，后期送至清水工业园区综合利用
				SS	414.65	98		SS	5.93	2	
				COD	1167.78	276		COD	29.64	10	
				氨氮	1.27	0.3		氨氮	0.15	0.05	
				溶解性总固体	/	242mg/L~249mg/L		溶解性总固体	/	< 1000mg/L	
2	生活污水	主要污染物为SS、COD、BOD5、氨氮等	主要来源是办公、食堂、宿舍等生活污水	水量：12.7万m³/a			依托现有工业场地生活污水站，采用“水解酸化-接触氧化-过滤-消毒”处理工艺+“超滤+反渗透”深度处理工艺，生活污水经处理后回用于绿化道路洒水、锅炉用水、选煤厂补充水等，不外排。	水量：0			不外排
				SS	13.98	110		SS	/	27	
				COD	8.90	70		COD	/	21	
				BOD	2.29	18		BOD	/	5.3	
				氨氮	0.64	5		氨氮	/	0.23	
3	煤泥水	主要污染物为SS	采用浓缩、压滤处理后，选煤厂内闭路循环，不外排								

表 13.2-3 固体废物污染物排放清单

固体废物名称	产生量 (t/a)	固废废物类比	处置措施	处理后排放量
矸石 (万t/a)	39.9	I 类一般工业 固废	井下充填	0
生活垃圾 (t/a)	165	-	由当地环卫部门统一收集 处理	0
生活污水处理 站污泥 (t/a)	75	-	压滤处理后由当地环卫部 门统一收集处理	0
矿井水处理站 污泥 (t/a)	1384	I 类一般工业 固废	掺入末煤出售	0
危险废物 (t/a)	3	危险废物	交有资质单位处置	0

13.3 环境监测计划

项目环境监测计划一览表见表 13.3-1。

表 13.3-1 环境监测内容及计划

因素	监测项目	主要技术要求
环境空气	无组织 废气	监测项目：颗粒物； 监测频率：半年1次； 监测点：拟建北区风井场地上风向和下风向。
	环境空 气质量	监测项目：TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、CO日均浓度，O ₃ 日最大8小 时平均，SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 小时浓度； 监测频率：半年1次； 监测点：拟建风井场地下风向。
地表水	矿井水 处理站	监测项目：pH、悬浮物、COD、石油类、氟化物、铁、锰、溶解性总固 体等，同时监测流量； 监测频率：每年2次； 监测点：矿井水处理站进、出水口。 同时在排放口设置在线监测，监测数据实时上传至环保部门。
	生活污 水处理 站	监测项目：pH、悬浮物、BOD、COD、氨氮等，同时监测流量； 监测频率：每年2次； 监测点：生活污水处理站进、出水口。
	跟踪监 测	监测项目：pH、COD、氨氮、含盐量； 监测频率：每年2次； 监测点：排放口上游200m、下游200m和黑龙沟汇入采兔沟水库入口
噪声	厂界噪 声	监测项目：等效连续A声级； 监测频率：每年2次； 监测点：各场地靠近高噪声源处厂界、声环境敏感点。
土壤	拟建北 区风井 场地	监测项目：pH、铅、汞、镍、镉、铜、砷、铬（六价）、锌； 监测频率：5年开展一次； 监测点：场地下风向（表层样）。

因素	监测项目	主要技术要求
	开采沉陷区	监测项目：pH、铅、汞、镍、镉、铜、砷、铬（六价）、锌、全盐量； 监测频率：3年开展一次； 监测点：沉陷区内（表层样）。
地下水	详见第6章有关内容。	
生态	详见第4章有关内容。	
地表岩移观测	建立岩移观测站 监测项目：下沉、水平移动、水平变形、曲率变形和倾斜变形； 监测频率：按需要进行。	

13.4 环保设施验收清单

改扩建工程项目竣工环保验收一览表见表 13.4-1。

表 13.4-1 竣工环境保护验收清单

序号	类别	污染源	环保设备或措施	数量	单位	验收要求	备注
1	废水处理	2#矿井水处理站	处理规模为 24000m ³ /d，处理工艺为“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”，并预留深度处理工艺位置；设在线监测装置	1	座	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准及《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水质要求（其中，含盐量低于 1000 毫克/升）	在线监测 新建
		生活污水处理站	规模为 14400m ³ /d，处理工艺为“水解酸化-接触氧化-过滤-消毒”及“超滤+反渗透”深度处理工艺	1	座	生活污水回用率为 100%，不外排	依托现有
		煤泥水	循环利用	1	套	不外排	现有
2	大气防治	建筑采暖	真空管太阳能集热器	2561	m ²	替代现有 2 台 15t/h 燃煤锅炉	新建
			1440kW 电热水锅炉	3	台		新建
		厂房采暖	超低温空气源热泵	136	台		新建
		生活热水	真空管太阳能集热器	2446	m ²		新建
		井筒防冻	2500kW 的螺杆水源热泵机组	4	台		新建
			1440kW 电热水锅炉	1	台		新建
			2785kW 电热水锅炉	3	台		新建
		选煤厂	筛分车间破碎机、204 刮板机、准备车间、原煤仓仓顶、原煤仓仓下、块煤仓仓顶、末精煤仓仓顶、末精煤仓仓下、装车站内部、末煤洗选车间脱粉设备	11	台	粉尘排放满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 4、表 5 规定的排放限值要求	依托现有
		充填站	矸石堆棚内受料口、矸石破碎车间、矸石仓仓顶、矸石仓仓下、粉料仓 1 仓顶、粉料仓 2 仓顶、粉料仓 3 仓顶	7	台	粉尘排放满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 4、表 5 规定的排放限值要求	新增
			设置布袋除尘器				

序号	类别	污染源	环保设备或措施	数量	单位	验收要求	备注
		矸石堆棚内	设喷射水雾（水炮）系统	1	套	满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）厂界颗粒排放浓度要求	现有
		装载机上料口	设喷雾系统	1	套		
		输煤栈桥储煤场	全封闭	1	套		
		道路洒水	洒水车	2	辆		
3	噪声	风井场地通风机降噪工程	通风机四周设置隔声屏障，保证厂界噪声达标			通风机采取降噪措施 风井场地厂界噪声达标	现有
		新建风井场地	破碎机等高噪声设备室内布置、基础减振			厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类区标准限值要求	新增
4	固体废物	煤矸石	设置井下矸石膏体胶结充填系统，矸石全部充填井下	1	座	煤矸石全部充填井下，不外排	新增
		生活垃圾	分类收集垃圾桶	120	个	定期收集	
		危废废物	危废暂存间	1	座	定期委托资质单位清运	已有
5	地表沉陷预测		首采工作面岩移观测站	1	座	满足地表沉陷岩移观测要求	新建
6	地下水监测		长期水文观测井，配自动水位仪	15	口		新建
7	环境管理		设专门环保部分，按监测计划做好例行监测及资料归档、记录				/
8	生态环境		按环评要求及《矿山地质环境与生态复垦方案》开展矿区生态恢复	态综合整治目标为：①沉陷土地复垦率达到 100%以上；②植被恢复率>97%；③林草植被覆盖度>40%；④危害性滑坡、裂缝治理率达到 100%；⑤输电通讯线路运行安全；⑥运输道路不受大的影响；⑦居民生产生活用水安全。			/

13.5 排污口及沉陷区规范化管理

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。隆德煤矿目前尚未设置排污口及沉陷区的标识牌，本次评价提出建设单位应按照以下要求设置规范的标识牌。

13.5.1 排污口规范化管理的基本原则

- (1) 向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- (2) 根据本工程的特点，考虑列入总量控制指标污染物的排污口为管理的重点；
- (3) 排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

13.5.2 排污口的技术要求

- (1) 排污口的位置必须合理确定，按环监(1996)470 号文件要求进行规范化管理；
- (2) 排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在企业污染物总排口及除尘设施的进出风口等处；

13.5.3 排污口立标管理

- (1) 排污口应按国家《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995)与 GB15562.2-1995 的规定，设置原国家环保部统一制作的环境保护图形标志牌；
- (2) 污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

13.5.4 排污口建档管理

- (1) 要求使用原国家环保部统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；
- (2) 根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况纪录于档案。

13.5.5 沉陷区立标管理

在生产过程中应该选择沉陷区边界醒目处设立警示牌，并根据沉陷区的边界变化及时更新警示牌位置。

14 环境经济损益分析

14.1 环境保护工程投资分析

本项目改扩建工程环境保护投资估算结果见下表。

表 14.1-1 本项目改扩建工程新增环保投资估算表

序号	环保项目	工程内容	投资（万元）
一	大气污染防治		
1	充填站粉尘治理设施	各产尘点加装除尘器	150
2	矸石料棚	矸石堆棚全封闭，内部设喷雾系统	2000
3	燃煤锅炉替代	燃煤锅炉替代为“真空管太阳能集热器+电热水锅炉+超低温空气源热泵”	9747.44
二	噪声		
1	北区风井场地噪声治理	破碎机、通风机等设备加设隔声装置	50
三	生态补偿及治理		
1	生态治理	矿区沉陷区治理、生态恢复	1800
四	整改措施		
1	噪声治理	风井场地通风机加装隔声设施	50
合计			13797.44
环保工程投资占项目总投资的比例（%）			5.55

本项目改扩建工程建设总投资 248555.55 万元，其中环保工程投资 13797.44 万元，项目环保工程投资占项目总投资的比例为 5.55%。

14.2 环境经济损益分析

14.2.1 环境效益分析

尽管本项目采取了比较完善的环境保护措施，但投入运行后仍然存在“三废”和噪声排放，也将不可避免地形成地表塌陷，因此对周围环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境质量会带来一定程度的负面影响。

14.2.2 社会效益分析

(1) 项目建设对就业的影响

本工程投入运行后可直接产生劳动岗位，同时也能带动当地第三产业发展，间接的提供就业机会，这对改善当地的就业状况、促进社会稳定有积极意义。但建设单位应尽可能地安排丧失耕地的农民从事与矿井生产相关的服务性行业，并从严把关，安排真正丧失耕地的农民就业。对于确实不能安排的，也要尽可能围绕煤矿生产，引导并为当地农民创造就业条件，充分利用煤炭开采过程中形成的矿井涌水、矸石，进行综合性开发，补偿提高受影响农民的收入。

(2) 项目建设对促进当地经济发展的意义

本项目达产后对带动地方经济发展具有重要意义。项目建设也将使当地的商业、医疗卫生条件和文化教育设施得到不同程度的改善，同时区内交通条件的发展也会使本区同外界的交流联系更为广泛、及时，这将间接地促进当地经济的发展。此外本工程建成后，可以利用建成的供电、供水、供热和交通基础设施，以及工程余水、余热、余渣，进行区域性农业经济开发，改善当地居民的生活质量。

14.3 环境经济损益评价

14.3.1 环境保护费用的确定和估算

环境保护费用一般可分为外部费用和内部费用，用下式表示：

$$Et=Et(O)+Et(I)$$

式中：Et——环境保护费用

Et(O)——环境保护外部费用

Et(I)——环境保护内部费用

(1) 外部费用的确定与估算

外部费用是指由于项目开发形成对环境损害所带来的费用，主要包括本项目水土保持费、沉陷区损失费用等。外部费用总计 48834.32 万元，分摊到每年外部费用为 565.87 万元/年。

(2) 内部费用的确定与估算

内部费用是指项目开发过程中，建设单位为了防止环境污染而付出的环境保

护费用，由基本建设费和运行费两部分组成。

环境保护基本建设费用为 2266 万元，折算到每年，每年投入的环境保护基本建设费用为 26.26 万元。

运行费用是指矿井、选煤厂各项环保工程、水土保持、绿化、环保监测和管理等环境保护工程的运行、管理费用，按生产要素计算，运行费用主要由各项环保工程的折旧费、设备大修费用、耗电费、材料消耗费、人工工资及福利费、运输费、设备维护费和管理费等。各项环保工程逐项进行运行费用计算，结果为环保工程运行费用为 453.2 万元/年。

（3）年环境保护费用

年环境保护费用为 479.46 万元/年。

14.3.2 年环境损失费用的确定和估算

年环境损失费用（Hs）即指矿井投产后，每年资源的流失和“三废”及噪声排放对环境造成的损失，以及原环境功能发生了改变等原因带来的损失。主要包括以下几项：

（1）煤炭资源的流失价值

这里煤炭资源流失价值，是指因煤炭外运、装卸、风蚀、雨蚀等原因和矸石等劣质燃料排弃造成的煤炭资源损失，本项目由于采取了很完善的防治措施，煤炭资源流失很少，可以忽略不计。

（2）水资源的流失价值

本项目污水经处理后全部回用不外排，因此水资源的流失价值为零。

（3）“三废”排放和噪声污染带来的损失

由于本项目排放的“三废”均通过比较完善的污染控制工程进行了妥善处理，达到国家排放标准和区域环境规划的目标，对周围环境污染很小，本项目“三废”排放对环境污染带来的损失约为 20 万元/年。

所以本项目的环境损失费用（1）+（2）+（3）=20 万元/年。

14.3.3 环境成本和环境系数的确定与分析

（1）年环境代价

年环境代价 Hd 即是项目投入的年环境保护费用 Et（包括外部费用和内部费

用)和年环境损失费用 H_s 之和, 合计为 1065.33 万元/年。

(2) 环境成本的确定

环境成本 H_b 是指开发项目单位产品的环境代价, 即 $H_b = H_d/M$, M 是产品产量(按原煤产量计), 经计算, 项目的年环境成本为 1.07 元/吨原煤。

(3) 环境系数的确定

环境系数是指年环境代价与年工业产值的比值, 即 $H_x = H_d/G_e$ 。

经计算, 本项目环境系数为 0.0052, 说明项目创造 1 万元的产值, 付出的环境代价达 52 元。

15 选址可行性和政策规划符合性分析

15.1 项目选址选线环境可行性分析

15.1.1 北区风井场地

新增风井场地布置在北部区南侧中部位置，本次环评从环境角度出发，认为矿井风井场地选址合理，其理由为：风井场地预留保护煤柱，经计算，煤柱留设宽度为 91m-148m；距风井场地最近的居民点约为 1km，大气环境和声环境影响可接受；占用土地利用类型为当地常见的灌草地，植被类型主要为黑沙蒿灌丛，不占用基本农田、一般耕地等，未涉及臭柏灌丛，环境资源损失小。

由以上分析可知，环境不利因素在可控范围内，环评认为北区风井场地选址环境合理。

15.1.2 排水管道和北区风井场地道路

北区风井场地道路总长度 4.14km，其中 2.83km 的道路充分利用了井田内现有道路，经过拓宽和沥青铺设后即可使用，道路设计尽可能的减小了地表扰动范围。此外，道路扰动范围内的土地利用类型主要为灌木林地，植被类型为当地常见的以黑沙蒿为优势种的灌丛。

排水管道的铺设基本沿直线从北区风井场地延伸至现有风井场地，最大程度的减小了施工范围和地表植被的损坏范围。沿线土地利用类型和植被类型分别为灌木林地和黑沙蒿灌丛。

由以上分析可知，排水管道和北区风井场地道路的路线选择均最大程度的减小了地表扰动范围，也均未涉及到敏感保护目标，因此环评认为选址环境合理。

15.2 项目建设与产业政策的符合性分析

隆德煤矿改扩建工程与相关产业政策符合性见表 15.2-1。可以看出，矿井开发符合相关产业政策。

表 15.2-1 矿井开发建设与相关产业政策相容性分析

政策名称	要求	本项目情况	相容性
《产业结构调整指导目录》 (2019 年本)	限制类： 1、低于 30 万吨/年的煤矿（其中山西、内蒙古、陕西低于 120 万吨/年，宁夏低于 60 万吨/年），低于 90 万吨/年的煤与瓦斯突出矿井 2、采用非机械化开采工艺的煤矿项目 3、煤炭资源回收率达不到国家规定要求的煤矿项目 4、未按规定程序报批矿区总体规划的煤矿项目 5、井下回采工作面超过 2 个的煤矿项目 6、开采深度超过《煤矿安全规程》规定的煤矿、产品质量达不到《商品煤质量管理暂行办法》要求的煤矿、开采技术和装备列入《煤炭生产技术与装备政策导向（2014 年版）》限制目录且无法实施技术改造的煤矿。	1、本项目位于陕西省，生产规模 500 万吨/年； 2、本项目机械化程度 100%； 3、本项目资源能源回收利用指标均能达到《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》、《生产煤矿回采率管理暂行规定》（国家发展和改革委员会令第 17 号）中的要求； 4、本项目属于《榆神矿区三期规划区总体规划》规划的煤矿项目； 5、本项目投产时布置一个综采工作面和 1 个充填工作面； 6、本项目开采深度在 225m，远小于《煤矿安全规程》规定的改扩建大中型矿井开采深度不应超过 1200m，满足要求；产品煤均能达到《商品煤质量管理暂行办法》的要求，开采技术和装备均属于先进类。	符合
	1、与大型煤矿井田平面投影重叠的小煤矿 2、山西、内蒙古、陕西、宁夏 30 万吨/年以下（不含 30 万吨/年），河北、辽宁、吉林、黑龙江、江苏、安徽、山东、河南、	1、本项目井田内无其他煤矿； 2、本项目位于陕西省，生产规模 500 万吨/年；	符合

政策名称	要求	本项目情况	相容性
	<p>甘肃、青海、新疆 15 万吨/年以下（不含 15 万吨/年），其他地区 9 万吨/年及以下（含 9 万吨/年）的煤矿；长期停产停建的 30 万吨/年以下（不含 30 万吨/年）“僵尸企业”煤矿；30 万吨/年以下（不含 30 万吨/年）冲击地压、煤与瓦斯突出等灾害严重煤矿。属于满足林区、边远山区居民生活用煤需要或承担特殊供应任务且符合资源、环保、安全、技术、能耗等标准的煤矿，经省级人民政府批准，可以暂时保留或推迟退出</p> <p>3、既无降硫措施又无达标排放用户的高硫煤炭（含硫高于 3%）生产矿井，不能就地使用的高灰煤炭（灰分高于 40%）生产矿井以及高砷煤炭（动力用煤中砷含量超过 80μg/g，炼焦用煤中砷含量超过 35μg/g）生产煤矿</p> <p>4、6AM、ϕM-2.5、PA-3 型煤用浮选机</p> <p>5、PB2、PB3、PB4 型矿用隔爆高压开关</p> <p>6、PG-27 型真空过滤机</p> <p>7、X-1 型箱式压滤机</p> <p>8、ZYZ、ZY3 型液压支架</p> <p>9、不能实现洗煤废水闭路循环的选煤工艺、不能实现粉尘达标排放的干法选煤设备</p> <p>10、开采范围与自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区重叠的煤矿（根据法律法规及国家有关文件要求进行淘汰）</p>	<p>3、本项目各煤层硫份 0.22-0.97%，主要为特低~低硫煤区；各煤层原煤灰分综合平均值在 6.47~7.75 之间，属特低灰分煤层；各煤层砷含量极微，综合平均值为 1~5μg/g；</p> <p>4、本项目不设浮选机；</p> <p>5、本项目采用的高压开关柜为 KYN28A - 12Z 型中置式结构开关柜；</p> <p>6、本项目不设真空压滤机；</p> <p>7、本项目不设箱式压滤机；</p> <p>8、本项目不涉及 ZYZ、ZY3 型液压支架；</p> <p>9、本项目选煤采用块煤重介浅槽选煤工艺，不使用干法选煤设备，粉尘排放符合《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中煤炭工业大气污染物排放限值的要求；</p> <p>10、本项目开采范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等。</p>	
《矿山生产环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号）	<p>矿产资源的开发应贯彻“污染防治与生态环境保护并重，生态环境保护与生态环境建设并举；以及预防为主、防治结合、过程控制、综合治理”的指导方针。</p> <p>矿产资源的开发应推行循环经济的“污染物减量、资源再利用和循环利用”的技术原则。</p> <p>2010 年应达到的阶段性目标：……大中型煤矿煤矸石的利用率达到 55%；</p>	<p>本项目煤矸石综合利用率达到 100%；煤层含硫量小于 3%。</p>	符合

政策名称	要求	本项目情况	相容性
	2015 年应达到的阶段性目标：……大中型煤矿煤矸石的利用率在 2010 年基础上分别提高 5%； 禁止新建煤层含硫量大于 3% 的煤矿。		
《煤炭工业发展“十三五”规划》	到 2020 年，煤炭开发布局科学合理，供需基本平衡，大型煤炭基地、大型骨干企业集团、大型现代化煤矿主体地位更加突出，生产效率和效益明显提高，安全生产形势根本好转，安全绿色开发和清洁高效利用水平显著提升…基本建成集约、安全、高效、绿色的现代煤炭工业体系。 煤矸石综合利用率 75%，原煤入选率 75% 以上，土地复垦率超过 60%，煤矿主要污染物达标排放。	矿井位于榆神矿区三期规划区，规模为 500 万 t/a，同时配套有选煤厂，属于安全高效绿色的大型现代化煤矿。煤矸石综合利用率 100%，原煤入选率 100%，土地复垦率大于 85%，煤矿主要污染物达标排放。	符合
《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》（国发[2016]7 号）	严格控制新增产能，从 2016 年起，3 年内原则上停止审批新建煤矿项目，新增产能的技术改造和产能核增项目。确需新建煤矿的，一律实行减量置换。	矿井规划建设规模 5Mt/a。国家能源局综合司关于陕西榆神矿区隆德煤矿改扩建工程项目产能置换方案的复函（国能综函煤炭[2017]235 号）	符合
《关于实施减量置换严控煤炭新增产能有关事项的通知》（发改能源[2016]1602 号）	从 2016 年起的 3 年内原则上停止核准新建煤矿项目。因结构调整、转型升级等原因确需在规划布局内新建煤矿、且不存在未经核准擅自开工建设行为的，应关闭退出相应规模的煤矿进行减量置换，关闭退出煤矿产能不小于新建煤矿产能的 110%。对于历史贡献大、依法为职工缴纳社会保险、转产职工安置任务重、单位产能职工比例较高的企业，关闭退出煤矿产能不小于建设煤矿产能的 100%。新建煤矿建设规模不小于 120 万吨 / 年。	矿井生产能力扩建到 500 万吨/年，配套建设相同规模的选煤厂。国家能源局关于陕西榆神矿区三期规划区隆德煤矿改扩建工程项目核准的批复（国能发煤炭[2017]89 号）	符合
矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录（修订稿）（国	鼓励类： 34 煤矿区水资源保护性采煤技术：（技术特点：针对煤炭开采引发的地下水资源破坏问题，采用煤炭开采中隔水关键层保护、矿井浅部水资源转移和配套的保护性采煤方法，实现煤	本矿采用水资源保护性采煤技术、煤炭重介质分选技术，矿井；采用新型粗煤泥干扰床分选机、新型重介质浅槽分选机。	符合

政策名称	要求	本项目情况	相容性
土资发[2014]176号)	炭开采与水资源保护协调发展。应用条件：西部和北部干旱、半干旱、生态环境脆弱的煤炭井工开采矿区。)54*煤炭重介质分选技术。 73 新型粗煤泥干扰床分选机。 74 新型重介质浅槽分选机。		
《煤炭产业政策》(国家发展与改革委员会“2007 年第 80 号”公告)	山西、内蒙古、陕西等省(区)新建、改扩建矿井规模不低于 120 万吨/年...；鼓励采用高新技术和先进适用技术，建设高产高效矿井；鼓励发展综合机械化采煤技术，推行壁式采煤；综合开发利用与煤共伴生资源和煤矿废弃物；按照谁开发、谁保护，谁损坏、谁恢复，谁污染、谁治理，谁治理、谁受益的原则，推进矿区环境综合治理，形成与生产同步的水土保持、矿山土地复垦和矿区生态环境恢复补偿机制。	矿井规模 500 万 t/a；采用综合机械化采煤技术，矸石全部实现资源化，废水处理厂内回用或用作生态补水、工业用水，煤泥水实现闭路循环；同时实施环境综合治理、水土保持、沉陷土地复垦和生态环境恢复补偿，并形成与生产同步的水土保持、矿山土地复垦和生态环境恢复补偿机制。	符合
《煤矿充填开采工作指导意见》(国能煤炭〔2013〕19 号)	实施充填开采的“三下”煤炭资源，中厚煤层采区回采率达到 85%以上，薄煤层采区回采率达到 90%以上。	回采率达到 85%以上	符合
	(七)切实保护村庄、农田和地下水。……在需要保水开采的区域，可采用充填开采方式，避免煤炭开采破坏地下水及含水层。	采用充填开采方式，保护破坏地下水及含水层	符合
	(十)充分利用煤矸石。新建煤矿不再设立永久性地面矸石山，临时周转堆存的煤矸石要制定综合利用方案，优先用于井下充填。既有煤矿已经排放的煤矸石等固体废弃物不得在地面长时间堆存，要积极开展综合利用，重点用于保安煤柱、边角残煤置换开采和建筑材料生产。鼓励煤矿在井下进行毛煤预排矸或建设井下选煤系统，矸石直接在井下用于充填开采，减少提升能耗和无效运输。	不设立永久性地面矸石山，不设立临时矸石堆存场，矸石用于井下充填。采用膏体充填工艺，依托现有地面选煤系统进行洗选，充填站设置在靠近充填工作面的北区风井场地，充填管道通过北区回风立井进入井下，尽量减少运输。	符合
	(十三)保证充填效果。实施充填开采，应根据地面保护体和生态环境情况确定充填率指标，设计充填开采工艺，努力实现地面保护体免受扰动，最大限度降低对土地的损毁及地表	采用膏体充填，设计充填率 85%以上	符合

政策名称	要求	本项目情况	相容性
	生态环境的影响。对薄煤层、中厚煤层实施充填开采，煤矸石、尾矿、建筑垃圾等固体材料充填率应达到 80%以上；膏体、似膏体材料充填率应达到 85%以上；高水、超高水材料充填率应达到 90%以上，以利于土地复垦利用和生态环境恢复。		
	（十四）严格充填计量。煤矿企业在编制充填开采设计时，应根据地质资料、回采率要求等初步测算充填开采煤炭产量。实施过程中，应在充填开采工作面运煤皮带安装计量装置，准确计量充填开采煤炭产量；从地面向井下输送充填材料的，应在充填进料管路安装计量装置，及时统计充填材料用量。所有计量装置必须符合国家计量标准，并实现数据在线监控。	在充填开采工作面运煤皮带安装计量装置，准确计量充填开采煤炭产量。在充填进料管路安装计量装置，及时统计充填材料用量。所有计量装置必须符合国家计量标准，并实现数据在线监控。	符合
	（十六）强化企业内部管理。实施充填开采的煤矿企业要按照目标明确、组织健全、责任落实、措施到位、逐级考核、严格奖惩的总体要求，建立健全工作体系，加强充填开采效果监测，做好岩层地表移动观测，建立充填开采台账，确保充填开采有关数据真实可靠。	按要求建立健全工作体系，加强充填开采效果监测，做好岩层地表移动观测，建立充填开采台账，确保充填开采有关数据真实可靠。	符合
煤层气（煤层瓦斯）开发利用“十三五”规划	在重庆、四川、贵州、陕西等省（市）建设煤矿区瓦斯规模化利用示范工程，重点示范低浓度瓦斯浓缩利用、低浓度瓦斯安全清洁高效发电、煤矿区抽采管网安全智能调控等技术装备，力争瓦斯利用率达到 60%以上。	瓦斯成分分带属二氧化碳-氮气带，矿井为低瓦斯矿井	符合

15.3 项目建设与相关环境保护规划、政策协调性分析

建设项目与环境保护相关规划、政策协调性分析见表 15.3-1。分析结果显示：本项目建设工程与《全国主体功能区划》（国发[2010]46 号）、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）、《关于落实大气污染防治行动计划 严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）、《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020 年）》（国能煤炭[2015]141 号）、《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）、《“十三五”生态保护规划（2016-2020 年）》（国发[2016]65 号）、《全国生态保护“十三五”规划纲要》（环生态[2016]151 号）、《陕西省主体功能区划》（陕政发[2013]15 号）、《陕西省生态功能区划》（陕政办发[2004]115 号）、《陕西省土壤污染防治工作方案》、《陕西省大气污染防治行动计划》、《陕西省“十三五”生态环境保护规划》（陕政发〔2017〕47 号）、《陕西省矿产资源总体规划（2016-2020 年）》（国土资函[2017]456 号）、《陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（陕政发[2016]15 号）、《榆林市环境保护“十三五”规划》等相关环境保护规划、政策协调性较好。

表 15.3-1 建设项目与环境保护相关规划的协调性分析

序号	规划、政策名称	规划、政策要求	本项目	符合性
1	《全国主体功能区划》（国发[2010]46 号）	陕西省有 54 处禁止开发区，包括 12 个国家级自然保护区、1 个世界文化遗产、6 个国家风景名胜区、31 个国家森林公园、4 个国家地质公园	不涉及禁止开发区	符合
2	《全国生态功能区划（修改版）》（环保部公告 2015 第 61 号）	国家层面的重点开发区域——呼包鄂榆地区，该区域的功能定位是：全国重要的能源、煤化工基地、农畜产品加工基地和稀土新材料产业基地，北方地区重要的冶金和装备制造业基地。	本项目井田区位于呼包鄂榆地区国家重点开发区；主要生产活动为煤炭开采和洗选。	符合

序号	规划、政策名称	规划、政策要求	本项目	符合性
3	《关于加强煤炭矿区总体规划和煤矿建设项目环境影响评价工作的通知》（环办[2006]129号）	1、强化煤炭矿区总体规划环境影响评价。2、规范煤矿建设项目环评审批，严格准入条件（矿井水复用率应达到70%以上，晋、陕、蒙、宁等严重干旱缺水地区应达到90%以上.....）。3、强化监督管理，落实各项生态保护措施。	环保部出具了矿区总体规划环境影响报告书审查意见；污废水全部处理后用于生产和生态用水；掘进矸石不出井，洗选矸石运至井下充填开采区充填。	符合
4	《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发[2015]178号）	矿产资源开发规划环评：应结合区域资源环境特征，主体功能区规划和生态保护红线管理等要求，从维护生态系统完整性和稳定性的角度，明确禁止开发的红线区域和规划实施的关键性制约因素，提出优化矿产资源开发的布局、规模、开发方式、建设时序等建议，合理确定开发方案，明确预防和减缓不利环境影响的对策措施。	本项目严格落实规划环评提出的各项污染防治措施	符合
5	《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（生态环境部、国家发展和改革委员会、国家能源局，环环评[2020]63号）	（八）项目为伴生放射性矿的，还应当根据相关文件要求编制辐射环境影响评价专篇，与环评文件同步编制、一同报批。项目环评文件经批准后，在设计、建设等过程中发现项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当在变动实施前，主动重新报批建设项目的环境影响评价文件。 （十）井工开采不得破坏具有供水意义含水层结构、污染地下水水质，保护地下水的供水功能和生态功能，必要时应采取保护性开采技术或其他保护措施减缓对地下水环境的影响。 （十一）鼓励对煤矸石进行井下充填、发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等多途径综合利用，因地制宜选择合理的综合利用方式，提高煤矸石综合利用率。禁止建设	（八）本矿井不属于伴生放射性矿。 （十）本项目开采未破坏具有供水意义含水层的结构。采取充填、限厚等开采方式，保护含水层，且针对地下水提出了保护措施。 （十一）矿井配套建设洗煤厂，洗选矸石井下回填。不设矸石场。 （十二）矿井水经处理后水质因子值满足受纳水体环境功能区划规定的Ⅲ类地表水环境质量	符合

序号	规划、政策名称	规划、政策要求	本项目	符合性
		<p>永久性煤矸石堆放场（库），确需建设临时性堆放场（库）的，其占地规模应当与煤炭生产和洗选加工能力相匹配，原则上占地规模按不超过 3 年储矸量设计，且必须有后续综合利用方案。</p> <p>（十二）针对矿井水应当考虑主要污染因子及污染影响特点等，通过优化开采范围和开采方式、采取针对性处理措施等，从源头减少和有效防治高盐、酸性、高氟化物、放射性等矿井水。矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过 1000 毫克/升，且不得影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与相关部门联网，接受监督。依法依规做好关闭矿井封井处置，防治老空水等污染。</p> <p>（十三）煤炭开采应符合大气污染防治政策。加强煤炭开采的扬尘污染防治。煤炭、矸石的储存、装卸、输送以及破碎、筛选等产生环节，应采取有效措施控制扬尘污染，优先采取封闭措施，厂界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求；涉及环境敏感区或区域颗粒物超标的，依法采取封闭措施。煤炭企业应针对煤炭运输的扬尘污染提出封闭运输、车辆清洗等防治要求，减少对道路沿线的影响。</p> <p>新建、改扩建煤矿应配套煤炭洗选设施，有效提高煤炭产品质量，强化洗选过程污染治理。煤炭开采使用的非道路移动机械排放废气应符合国家和地方污染物排放标准要求，鼓励使用新能源非道路移动机械。优先采用余热、依托热源、清洁能源等供热措施，减</p>	<p>对应值，含盐量低于 1000 毫克/升，部分用于项目建设及生产，剩余部分按榆林市规划排至黑龙沟用于河流生态补水，不影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与环保部门联网，接受监督。</p> <p>并且预留输送至清水工业园区综合利用的接口。</p> <p>（十三）矿井输煤廊道封闭，并采取洒水措施，厂界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求；运煤车辆封闭运输、车辆定期清洗。北区风井场地供热由水源热泵供给，不增加燃煤锅炉。</p> <p>（十四）矿井排污之前应进行排污许可证变更。未进行排污许可证变更前，不得排放污染物。矿方应采取措施，对原有沉陷未治理区域进行整治。</p>	

序号	规划、政策名称	规划、政策要求	本项目	符合性
		少大气污染物排放；确需建设燃煤锅炉的，应符合国家和地方大气污染防治要求。 （十四）煤炭采选企业应当依法申请取得排污许可证或进行排污登记。未取得排污许可证也未进行排污登记的，不得排放污染物。改建、扩建和技术改造煤炭采选项目还必须采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。		
6	《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）	①项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求；②规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。规划所包含项目的环评内容，应当根据规划环评结论和审查意见予以简化	本项目采取了完善的污染防治措施和废物综合利用方案，生产过程中采取了合理可行的污染防治措施并做到了“达标排放”，对周围环境空气、地表水、地下水、声环境的影响轻微，满足环境功能要求。项目开采沉陷对当地生态环境有一定影响，评价提出了完善的土地复垦和生态综合整治措施。本项目符合规划环评结论及审查意见要求	符合
7	《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）	...推进循环发展。加强工业水循环利用。推进矿井水综合利用，煤炭矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，加强洗煤废水循环利用。	生活污水全部利用，不外排；矿井水处理达标后厂内进行综合利用，其余部分按榆林市矿井水利用整体规划，排入黑龙沟后进行生态补水，并且预留输送至清水工业园区综合利用的接口。洗煤废水循环利用，不外排。	符合

序号	规划、政策名称	规划、政策要求	本项目	符合性
8	《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号）	到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。新建煤矿应同步建设煤炭洗选设施，现有煤矿要加快建设与改造。	矿井原煤采用封闭式筒仓储存，产品煤采用全封闭式储煤场储存； 新建风井场地利用矿井回风余热作为热源；	符合
9	《关于落实大气污染防治行动计划 严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）	（三）不得受理地级及以上城市建成区每小时 20 蒸吨以下及其他地区每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉项目。（四）实行煤炭总量控制地区的燃煤项目，必须有明确的煤炭减量替代方案。新改扩建煤矿项目，必须配套煤炭洗选设施	建有配套煤炭洗选设施	符合
10	《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）	严防矿产资源开发污染土壤。……加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、……以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。	矿井掘进矸石和地面洗选矸石运至全部充填井下采空区	符合
11	《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020 年）》（国能煤炭[2015]141 号）	到 2020 年，原煤入选率达到 80% 以上；煤矸石综合利用率不低于 80%；煤矿瓦斯抽采利用率达到 60%；……煤矿塌陷土地治理率达到 80% 以上，排矸场和露天矿排土场复垦率达到 90% 以上；……。	项目配套选煤厂，原煤入选率 100%，煤矸石综合利用率不低于 100%；沉陷土地治理率 100%，不设永久排矸场	符合

序号	规划、政策名称	规划、政策要求	本项目	符合性
12	《“十三五”生态保护规划（2016-2020年）》（国发[2016]65号）推动循环发展。到2020年，全国工业固体废物综合利用率提高到73%。.....促进四大区域绿色协调发展。西部地区要坚持生态优先，强化生态环境保护，.....合理开发石油、煤炭、天然气等战略性资源和生态旅游、农畜产品等特色资源。.....大力推进煤炭清洁化利用。加强商品煤质量管理，限制开发和销售高硫、高灰等煤炭资源，发展煤炭洗选加工，到2020年，煤炭入洗率提高到75%以上。.....加强矿山地质环境保护与生态恢复。严格实施矿产资源开发环境影响评价，建设绿色矿山。.....推进战略和规划环评。严格开展开发建设规划环评，作为规划编制、审批、实施的重要依据。	本项目矸石等工业固废利用率100%；实施与生产同步的水土保持、矿山土地复垦和生态环境恢复补偿机制，土地复垦率100%；开采各煤层硫份0.22-0.97%，主要为特低~低硫煤区；各煤层原煤灰分综合平均值在6.47~7.75之间，属特低灰分煤层；各煤层砷含量极微，综合平均值为1~5μg/g；配套500万t/a选煤厂，选用成熟稳定的选煤工艺；所属榆神矿区三期规划区规划环评文件已获生态环境部审查意见。	符合
13	《全国生态保护“十三五”规划纲要》（环生态[2016]151号）	与本项目相关要求：4.加强开发建设活动生态保护监管。.....强化空间、总量、准入环境管理。发挥战略环评和规划环评事前预防作用，减少开发建设活动对生态空间的挤占，合理避让生态环境敏感和脆弱区域。强化矿产资源开发规划环评，优化矿产资源开发布局，推动历史遗留矿山生态修复	生态环境部已出具本项目所在矿区总体规划环评报告书审查意见。本次评价的环保措施要求已与规划环评、规划环评审查意见要求一致。	符合
14	《陕西省主体功能区划》（陕政发[2013]15号）	隆德煤矿属于《陕西省主体功能区划》国家重点开发区域的呼包鄂榆重点开发区域的榆林北部地区。 该区的功能定位为国家重要的能源化工基地和循环经济示范区，.....切实保护煤矿开采区地下水资源，加快采煤沉陷区综合治理及矿山生态修复。	本项目采用充填、限厚等开采方式，保水采煤，保护煤矿开采区地下水资源。矿井开采提出可靠的生态恢复和水土保持措施，加快采煤沉陷区综合治理及矿山生态修复。	符合

序号	规划、政策名称	规划、政策要求	本项目	符合性
15	《陕西省生态功能区划》(陕政办发[2004]115号)	矿区位于神榆横沙漠化控制生态功能区,土壤保持和沙漠化控制功能十分重要。因此,其生态保护和建设方向是保护现有植被和湿地,大力植树造林,防风固沙,根据生态环境的敏感性和承载力合理安排人类社会活动的强度和空间格局。生态建设中应科学实施生态恢复工程,恢复退化的生态环境;合理开发利用水资源,维持湿地生态环境。确保该区沙漠化得到有效控制,土壤侵蚀不再增加,减少向黄河的泥沙输送。	采用充填开采和限厚开采进行采煤,保护地下水和地表植被;矿井开采提出可靠的生态恢复和水土保持措施。	符合
16	《陕西省土壤污染防治工作方案》	各市、县要加强纳入耕地后备资源的未利用地保护,定期开展巡查;依法严查向沙漠、滩涂、盐碱地、沼泽地等非法排污、倾倒有毒有害物质的环境违法行为;加强对矿山、油田等矿产资源开采活动影响区域内未利用地的环境监管,发现土壤污染问题的,要及时督促有关企业采取防治措施。 禁止工矿企业在废水、废气和废渣处置过程中将污染物向土壤环境转移。制订尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、锰渣、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣、汞渣以及脱硫、脱硝、除尘等产生固体废物的堆存场所整治方案。加强工业固体废物综合利用,对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿,引导企业采用先进适用加工工艺并集聚发展,集中建设和运营污染治理设施,防止污染土壤和地下水。	本项目制定了井田开采区内的土壤监测计划,及时发现问题及时解决,煤矸石全部井田充填,得到了妥善的处置。	符合
17	《陕西省大气污染防治行动计划》	建设项目的大气污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。 限制高硫份、高灰份煤炭的开采,新建的所采煤炭属于高硫份、高灰份的煤矿,应当配套建设煤炭洗选设施,已建设成的所采煤炭属于高硫份、高灰份的煤矿,应当限期建成配套的煤炭洗选设施,使煤炭中的硫份、灰份达到规定的标准。	本项目充填站除尘设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。 煤质不属于高硫份、高灰份煤,同时本煤矿还配套建设有同等规模的选煤厂,原煤全部入选。	符合

序号	规划、政策名称	规划、政策要求	本项目	符合性
18	《铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）》（陕政发[2018]29号）	强化源头管控；优化产业布局；严控“两高”行业产能；全省不再新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉；每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉全部完成节能和超低排放改造；陕南、陕北淘汰 10 蒸吨以下燃煤锅炉。	无 10 蒸吨以下燃煤锅炉，不新增燃煤锅炉	符合
19	榆林市生态环境局关于加强 10 蒸吨及以下燃煤锅炉拆改工作的通知（榆政环函[2019]235号）	各县市区城市建成区、工业园区内及所有工业企业的 10 蒸吨/时及以下燃煤锅炉全部拆改；全市不再新建 35 蒸吨及以下燃煤锅炉		
20	《陕西省“十三五”生态环境保护规划》（陕政发〔2017〕47号）	落实煤质控制要求，限制高硫份、高灰分煤炭开采使用，提高煤炭洗选比例，设立区域煤炭配送中心，统一调配燃用低硫、低灰、高发热量动力煤”，“推进洗煤废水、矿井疏干水的综合利用”，“开展煤矸石、粉煤灰、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥、电石渣等大宗固体废物以及铬渣等堆存场所的整治，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施。	本项目煤质不属于高硫份、高灰份煤，同时本煤矿还配套有同等规模的选煤厂，原煤全部入选；洗煤废水不外排；掘进矸石和洗选矸石全部进行井下充填；本项目矸石复垦区已完成了整治、覆土绿化工作。	符合
21	《陕西省矿产资源总体规划（2016-2020年）》（国土资	①限制开采高硫煤、石煤、....等矿产；②重点支持建设神东（陕西）、陕北和黄陇煤炭基地和渭南铝矿资源基地；.③不再新建年产 120 万吨以下煤矿；④饮用水源地二级保护区和准保护区、城市规划区、点状开发城镇、...等划定为限制开采区；⑤自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、水产种质资源保护区、重要湿地、	开采煤层不属于高硫煤、高灰煤。 矿井为陕北煤炭基地榆神矿区三期规划区内规划矿井，设计规模 500 万 t/a；本项目涉及水源地准保护区区域留保护煤柱不进	符合

序号	规划、政策名称	规划、政策要求	本项目	符合性
	函[2017]456号)	秦岭地区海拔 2600 米以上生物多样性生态功能区、...、饮用水源地保护区的一级保护区、自然文化遗产、有关法律法规规定的不得开采矿产资源的地区划定为禁止开采区；⑥未经相关管理部门同意，不得在重要河流、堤坝两侧一定距离以内开采矿产资源；⑦开采结构调整：全省的大中型矿山的比例到 2020 年达 15%，矿山总数减少 20%；⑧煤矿服务年限严格执行煤炭工业矿井设计规范；⑨2020 年煤炭就地转化率达到 50%，煤炭矿井水复用率达到 80%。	行开采；神木臭柏自然保护区与改扩建开采边界距离近 2000m，不受采煤影响；瑶镇水库水源保护区与井田重叠区域留设保护煤柱；煤炭就地转化率达到 50%，煤炭矿井水处理达标后进行综合利用，其余部分排入黑龙沟后汇入采兔沟水库，补充采兔沟水库水资源量；并且预留输送至清水工业园区综合利用的接口。	
22	《陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》 (陕政发[2016]15 号)	推动能源化工工业高端化发展：①坚持优煤、稳油、扩气，...，到 2020 年，煤炭转化率提高到 50%左右；②优煤。坚持安全、高效、绿色、集约发展，推进煤炭产业结构优化。建设大型高产高效现代化矿井，...，示范推广保水采煤、充填采煤、智慧矿井技术，加强煤矸石、矿井水、瓦斯资源化利用	项目为大型高产高效矿井，井下装备 1 个综采工作面、一个充填工作面，进行保水采煤、充填采煤。矿井煤矸石全部井下充填。为低瓦斯矿井。煤炭矿井水处理达标后进行综合利用，其余部分排入黑龙沟后汇入采兔沟水库，补充采兔沟水库水资源量；并且预留输送至清水工业园区综合利用的接口。	符合
23	《榆林市环境保护“十三五”规划》	逐步降低煤炭消费比重，积极推进煤炭总量控制。落实煤质控制要求，限制高硫份、高灰份煤炭开采使用，提高煤炭洗选比例。抑尘、禁燃、增绿：严格管控城市建筑施工、渣土清运、道路清扫产生的扬尘，加强重点企业原料堆场扬尘治理；推进堆场扬尘综合治理，大型煤堆、料堆场应建立密闭料仓与传送装置，露天堆放的	开采煤层不属于高硫煤、高灰煤。原煤全部入洗。原煤、矸石建立密闭料仓与传送装置。	符合

序号	规划、政策名称	规划、政策要求	本项目	符合性
		应加以覆盖或建设自动喷淋装置并安装视频监控设施，与城市扬尘视频监控平台联网。 推进矿井水综合利用，煤炭矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，洗煤废水闭路循环不外排，鼓励建设生态湿地。 全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、冶炼渣、电石渣、铬渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬尘、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。	煤炭矿井水处理达标后进行综合利用，其余部分排入黑龙沟后汇入采兔沟水库，补充采兔沟水库水资源量；并且预留输送至清水工业园区综合利用的接口。洗煤废水闭路循环不外排，建设有生态湿地。 矸石全部用于井下充填。	
24	《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》	规划将 3 区 5 片划为重点区域进行矿井水的收集利用：位于神府等矿区的划为矿井水综合利用的神府片区，榆神矿区划为清水-锦界、金鸡滩-麻黄梁 2 个片区，榆横矿区划为榆横北和榆横南 2 个片区。 隆德煤矿属于清水-锦界片区。规划隆德煤矿矿井水去向为“隆德煤矿黑龙沟生态补水工程”，处理后排入黑龙沟，通过加强监测，持续评价利用矿井水作为生态补水水源时对河流的影响。同时，规划“清水工业园矿井水综合利用工程”在邻近隆德煤矿处预留集水口。清水工业园矿井水综合利用工程以规划区域内各煤矿经处理达到地表水Ⅲ类标准及灌溉水源水质要求后的富余矿井水为水源，经煤矿调蓄池调蓄，通过输配水线路把外排矿井水输送至清水工业园区，缓解该片区工业用水紧缺局面，同时兼顾沿线村镇农业生态用水。	隆德矿井矿井水处理后部分回用，多余矿井水排放至黑龙沟进行生态补水。后期根据规划可通过预留集水口进入“清水工业园矿井水综合利用工程”，送至清水工业园区进行综合利用。 环评要求排放口安装在线监测装置，监测数据实时上传至环保部门。持续监测矿井水生态补水对黑龙沟的影响。	符合
25	《神木市矿井水综合利用的意见》	到 2018 年底，全市所有生产矿井在水处理方面要做到净化、硬化、绿化，即建成生活污水、矿井水两套污水处理设施(净化)、防渗蓄水池(硬化)和在线监测设施，净化后回用于企业生产、矿区及周边生态恢复(绿化)。通过采取临时过渡措施，确保所有矿井疏干水排	矿井建设生活污水处理站和矿井水处理站，水处理站构筑物均采取硬化防渗措施，生活污水经处理后全部回用，矿井水经处理	符合

序号	规划、政策名称	规划、政策要求	本项目	符合性
		放达标。在保证自身矿区生态用水、农灌用水、基流补水及工业用水的前提下，神木市矿井疏干水优先供应附近工业园区及工业集中区使用。 按照“因地制宜、分区治理”原则，矿井疏干水由煤矿处理达到地表水 III 类水质标准，自用后剩余部分进入政府综合利用管网，作为矿区生态用水（采空区、塌陷区治理、绿化、景观用水等）、周边农灌用水和工业用水，剩余部分作为窟野河、秃尾河等河流的生态补水。	后部分回用，多余矿井水按榆林市规划排放至黑龙沟进行生态补水；并且预留输送至清水工业园区综合利用的接口。	
26	《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》陕西省人民代表大会常务委员会公告（十三届）第十九号	第十三条禁止在居民区和国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、草原公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等区域内进行煤炭、石油、天然气开发。	开采范围不涉及水源地一级、二级保护区、自然保护区、文物等区域	符合
27	《全国安全生产专项整治三年行动》国务院安委会，2020-04-28	停止审批山西、内蒙古、陕西新建和改扩建后产能低于 120 万吨/年的煤矿；停止审批新建开采深度超 1000 米和改扩建开采深度超 1200 米的大中型及以上煤矿，新建和改扩建开采深度超 600 米的其他煤矿；停止审批新建和改扩建产能高于 500 万吨/年的煤与瓦斯突出煤矿，新建和改扩建产能高于 800 万吨/年的高瓦斯煤矿和冲击地压煤矿	隆德矿井建设规模 500 万吨/年，开采深度小于 1000 米，不属于高瓦斯煤矿和冲击地压煤矿	符合
28	神木国民经济和社会发展第	坚持煤矿绿色开采，实施智能化改造，推广“采煤不见煤、矸石不升井”和充填式开采方式，实现机械化开采达到 100%。推进煤矿智能装备应用，率先在神东、陕煤、榆能等国有大矿试行，逐步在	本矿井原煤和产品煤均采用筒仓储存，煤矸石全部井下充填，100%机械化开采，矿井配备矿智	符合

序号	规划、政策名称	规划、政策要求	本项目	符合性
	十四个五年规划	120 万吨/年以上民营煤矿推广。有序淘汰落后产能，引导退出或兼并整合 60 万吨/年以下矿井..... 环境监管能力建设工程：地下水：煤矿开采区、煤化工区、化工重污染企业及工业园区、垃圾填埋场、固废和危废堆放场建立地下水水质动态监测系统。大气：各工业园区加装空气质量自动监测站，工矿企业安装在线监测设施。土壤：工矿用地、农业用地、固废和危废堆放场土壤环境质量监测；建立土壤环境基础数据库。	能化采煤装备，矿井产能 500 万 t/a，不属于淘汰的落后产能范畴。 矿井开采区设置地下水水质动态监测井，进行了土壤环境质量监测。	
29	陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要	第十二章 提升能源产业高端化水平推动煤油气高效集约绿色开发。持续优化煤炭产业结构，推进转化项目配套和资源接续的现代化矿井建设，推动大型煤矿智能化改造，打造绿色智能煤矿集群。坚持常规与非常规资源开发并重，注重生态保护和新技术推广应用，提高石油采收率，降低开采成本，保持原油产量、加工量基本稳定，天然气产量较大增长。到 2025 年，全省原煤、原油和天然气产量分别达到 7.4 亿吨、2700 万吨、360 亿立方米。	本矿煤矸石全部井下充填，100% 机械化开采，矿井配备矿智能化采煤装备，矿井产能 500 万 t/a，属于智慧化矿井	符合
30	关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见	（六）煤矸石和粉煤灰。持续提高煤矸石和粉煤灰综合利用水平，推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、塌陷区治理、矿井充填以及盐碱地、沙漠化土地生态修复等领域的利用，有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材，在风险可控前提下深入推动农业领域应用和有价值组分提取，加强大掺量和高附加值产品应用推广。 （十五）创新大宗固废综合利用模式。在煤炭行业推广“煤矸石井下充填+地面回填”，促进矸石减量；在矿山行业建立“梯级回收+生态修复+封存保护”体系，推动绿色矿山建设；因地制宜推动大宗固废多产业、多品种协同利用，形成可复制、可推广的大宗固废综合利用发展新模式。	本矿井煤矸石全部充填井下，灰渣外运综合利，作为生产原料。	符合

序号	规划、政策名称	规划、政策要求	本项目	符合性
31	《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）	（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	本次评价根据该要求进行了碳排放源项识别、源强核算、碳排放水平评价，并提出了减污降碳措施。	符合
32	《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）	钢铁、建材、有色、化工、石化、电力、煤炭等重点行业要“提出明确的达峰目标并制定达峰行动方案”。	本次评价进行了碳排放源项识别、源强核算、碳排放水平评价，并提出了减污降碳措施。	符合

15.4 与地方城市发展规划的协调性分析

隆德矿井工业场地位于井田范围内，井田西南距榆林市直线距离约 47km、东北距神木市直线距离 38km，东距神木市锦界镇（锦界工业区）14km，南距大保当镇 11km。

根据《榆林市城市总体规划（2006~2020 年）》、《神木县县城总体规划（2010~2030 年）》、《榆神工业区总体规划（2010~2030 年）》（含锦界镇、大保当镇城市发展规划），隆德井田与前述城市发展规划区不重合，隆德煤矿改扩建工程与地方城市发展规划协调。

15.5 项目建设与矿区总体规划的符合性分析

（1）矿区总体规划编制与审批情况

陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区位于陕西省榆林市北部的陕(西)、(内)蒙两省(区)边界东侧，行政区划隶属榆林市榆阳区及神木县管辖。榆神矿区三期规划区是陕北能源化工基地的重要组成部分。2012 年 4 月 29 日，国家发展和改革委员会以发改能源[2012]2803 号文对榆神矿区三期规划区总体规划进行了批复。

（2）矿区总体规划概况

榆神矿区三期规划区总建设规模 57.0Mt/a、面积 870.2km²。批复的矿区划分为 6 个大型井田和 1 个水源地保护区，规划建设 6 对大型矿井，其中小保当一号矿井 15.0Mt/a，小保当二号矿井 13.0Mt/a、小壕兔一号矿井 8.0Mt/a，小壕兔二号矿井 6.0Mt/a，郭家滩矿井 10.0Mt/a，隆德矿井 5.0Mt/a、面积 45.1km²，水源地保护区面积 146.6km²。规划同时要求各规划矿井同步建设同等规模选煤厂。

（3）本项目与矿区总体规划相符性分析

本次评价隆德井田范围面积 44.4896km²，与规划范围基本一致，不超过规划范围，建设规模 5.0Mt/a，符合《榆神矿区三期规划区总体规划》。

15.6 项目建设与矿区规划环评符合性分析

15.6.1 与矿区总体规划环境影响评价报告书的符合性分析

2013 年 11 月 22 日，原环境保护部以环审[2013]285 号文出具了《榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书》的审查意见。本工程与《榆神矿区三期规划区总体规划

环境影响报告书》中相关环保要求相符性见表 15.6-1。项目与矿区总体规划环评在生态保护与环境治理、保水采煤、大气污染控制、固体废弃物处置等方面的要求相符。

15.6.2 与矿区规划环境影响评价审查意见的符合性分析

本项目与《榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书》审查意见的要求相符，见表 15.6-2。

表 15.6-1 规划环评中提出的环保措施落实情况

序号	类别	规划环评相关要求		本项目情况		符合性
1	保护目标	臭柏自然保护区	井田内禁采，留设保护煤柱	臭柏自然保护区	2017 年臭柏自然保护区功能区调整，井田范围内已没有臭柏自然保护区分布	符合
		瑶镇水库水源地保护区	一级、二级保护区下禁止采煤。 准保护区实施有条件开采（即充分论证保水采煤方案，确保采煤不对水源地水源产生大的影响）。	瑶镇水库水源地保护区	一级、二级保护区不在井田范围内，准保护区留设保护煤柱，不开采。	符合
		采兔沟水源地保护区（拟划定）	一级、二级保护区下禁止采煤。 准保护区实施有条件开采（即充分论证保水采煤方案，确保采煤不对水源地水源产生大的影响）。 环评要求小保当一号和二号井田、小壕兔一号井、隆德井田开发时，详细论证采煤对采兔沟水源地的影响，隆德井田涉及采兔沟水源地二级保护区下（主要位于黑龙沟沟头附近）禁止采煤，确保矿井采煤不对水源地水资源产生大的影响。 环评建议矿区洗选矸石充填井下废弃巷道给予利用，另由于矿区周边有 3 处水源保护区，因此环评要求矿区内不得设置矸石场。	采兔沟水库汇水范围，目前水库功能为工业供水、农业灌溉和下游河段生态补水，水功能区划为 III 类水体。 （2013 年，矿区总体规划环境影响报告书编制时，采兔沟水源地保护区正在审批中；2015 年 1 月，陕西环境保护厅经省政府同意，明确采兔沟水库不具备划分水源地保护区条件。）	对黑龙沟河道两侧留设保护煤柱，降低对采兔沟水库的影响。 临时矸石场已封场并进行了生态恢复。	保护目标性质变化，符合
		神木秃尾	禁采，生态服务功能不变化。	神木秃尾河湿地	井田范围不涉及神木秃尾河湿地。	符合

序号	类别	规划环评相关要求		本项目情况		符合性
		河湿地	规划方案榆溪河湿地与红石峡水源地二级保护区、秃尾河湿地与采兔沟水源地一级和二级保护区下未规划采煤，采煤地表沉陷对其影响不大。			
	黑龙沟河流	保证水体安全，生态服务功能不变化。		黑龙沟河流	对黑龙沟河道两侧留设保护煤柱，降低对采兔沟水库的影响。	符合
		隆德井田黑龙沟切穿土层隔水层区（7.20km ² ）采取“禁采”措施，最大限度削减矿区开发对浅层地下水的影响。			改扩建工程不涉及黑龙沟。	
	居民点	环境质量不降低		居民点	采取措施保障居民供水安全，声、大气等环境质量满足相应环境质量标准。	符合
	第四系潜水	保证居民供水安全。 轻微影响区采煤按规划方案正常进行，但应做好矿井水资源化利用和沉陷区复垦工作；一般影响区采煤过程中，需加强“采中观测”、积极开展“保水采煤”试验和实践；明显影响区采取可行的“保水采煤”方案（如条带开采、分层开采等），隆德矿井原首采区调整至 203 盘区，矿井投产时 201 盘区暂不开采，待“保水采煤”成熟后再行开采。		第四系潜水	采取替代供水工程保障了居民供水安全。 采用充填开采、限厚开采等方式进行保水采煤，并加强“采中观测”。	符合
	铁路、公路	井田范围内县乡道路随沉随修		铁路、公路	2020 年建成的靖神铁路（矿区铁路专用线，工企 I 级），经过井田段采	符合

序号	类别	规划环评相关要求		本项目情况		符合性
					用特殊路基，并留设保护煤柱； 井田范围内其它道路随沉随修。	
		采油气设施	保证运行安全。 对于规划区内分布的集气站留设保护煤柱保护，同时在各矿井开发前项目建设单位应与油气权所有单位签订安全开采避让协议，做到采油气与采煤安全避让。	采油气设施	已与油气田签订了相互避让协议，保证运行安全	符合
		输变电线路	保证输电线路安全	输变电线路	加强井田范围内输电线路巡查，发现问题及时抢修，保证输电安全。	符合
		耕地、基本农田	数量不减少，质量不降低	耕地、基本农田	基本农田下留设了保护煤柱	符合
		野生植物	植被覆盖度有所提高	野生植物	植被覆盖度有所提高	符合
		野生动物	种群数量不减少	野生动物	种群数量不减少	符合
2	井田开发	井田范围 45.1km ²		井田范围 44.4896km ²		符合
		主要可采煤层 2 ⁻² 煤、3 ⁻¹ 煤、4 ⁻³ 煤和 5 ⁻³ 煤		可采煤层 2 ⁻² 煤、3 ⁻¹ 煤、4 ⁻³ 煤、5 ⁻² 煤、5 ^{-2下} 煤、5 ⁻³ 煤、5 ^{-3下} 煤和 5 ⁻⁴ 煤		符合
		生产规模 5.0Mt/a		生产规模 5.0Mt/a		符合
		服务年限 61.1a		剩余服务年限 57.5a		符合

序号	类别	规划环评相关要求	本项目情况	符合性
	方案	主斜井+副斜井+回风立井的开拓方式	主斜井+副斜井+回风立井的开拓方式	符合
		首采 2 ⁻² 煤层，埋深 206m 左右，大采高综采工作面 1 套，连掘设备 2 套	首采 2 ⁻² 煤层，埋深 206m 左右，大采高综采工作面 1 套，连掘设备 2 套	符合
		2 ⁻² 煤层首采 203 盘区，顺序开发 202 盘区和 201 盘区。	改扩建后首采工作面布置在 203 盘区，按规划环评要求顺序开发 202 盘区和 201 盘区。	符合
3	选煤厂配套建设	生产能力 5.0Mt/a，采用重介浅槽分选，分选深度>13mm	依托现有选煤厂，生产能力 5.0Mt/a。选煤工艺采用 150mm~13mm 块煤重介浅槽分选，13-1mm 两产品重介旋流器分选、1-0.25 粗煤泥 TBS 分选、细煤泥不分选压滤回收。	符合
4	资源综合利用规划	矿井水：矿井水经净化处理后可用作井下消防洒水和地面绿化灌溉，也可用作选煤厂生产用水和煤化工项目生产用水；选煤厂煤泥水闭路循环，不外排废水。	矿井水：矿井水优先用于井下和选煤厂生产用水、矿区生态恢复用水、道路浇洒用水，多余部分外排黑龙沟河，汇入秃尾河水库，并且预留输送至清水工业园区综合利用的接口；选煤厂煤泥水闭路循环，不外排。	符合
		煤矸石：矿区掘进矸石、大块矸石主要用于充填沉陷区，另外也可送当地砂石厂，经破碎、筛分后作为公路工程路基垫层或建筑工程混凝土配料，还可在矸石砖厂或水泥厂综合利用。	煤矸石：煤矿产生的矸石全部充填井下。	符合
		瓦斯：区内各可采煤层瓦斯含量较低，矿区规划矿井均为低瓦斯矿井。瓦斯暂无利用价值。	瓦斯：低瓦斯矿井，瓦斯暂无利用价值。	符合
5	铁路运输	隆德专用线，设计等级为工企 I 级，起止车站为郭家滩车站-隆德装车站，全长 22km，运力 4.74Mt/a。	隆德煤矿铁路专用线接轨于靖边至神木铁路锦东站，线路全长 10.192km，运力设计近期为 8.0Mt/a，远期为 10.0Mt/a。	符合

序号	类别	规划环评相关要求	本项目情况	符合性
	规划			
6	公里运输	隆德煤矿联络公路，设计等级为二级公路，长度 13km，宽 9m，沥青混凝土路面，设计时速 60km/h。	隆德煤矿联络公路全长 13km，路面宽 9m。沥青混凝土路面，设计时速 60km/h。	符合
7	排水	在各矿井的工业场地建污废水收集系统及污水处理站，收集矿井的污废水，并对生活污水进行二级生化处理；井下排水采用混凝、沉淀、过滤、消毒等处理工艺进行处理。处理后的废水全部回用。	工业场地建生活污水处理站，采用生化处理及反渗透深度处理工艺；井下排水采用混凝、沉淀、过滤、消毒等处理工艺进行处理。处理后的废水优先回用生产及绿化、道路洒水等，多余部分外排黑龙沟，汇入秃尾河水库，作为工业用水水源。	符合
8	供热工程	矿井及选煤厂供热由设在各工业场地内供热锅炉房供给，锅炉均燃烧本矿原煤，对于部分远离矿井工业场地的风井场地井筒防冻用热，可视具体情况在该风井场地设置热风炉房或锅炉房。	工业场地供热由锅炉房供给，北区风井场地供热由水源热泵供给。	符合
9	矿区生态综合整治措施	<p>1、避让措施</p> <p>(1) 工业场地、铁路专用线、公路等工程选址选线应避开居民密集区、自然保护区（臭柏自然保护区）、油气管线、基本农田等；</p> <p>(2) 矿井采煤应合理规划开拓方案，重要河流、地表水源保护区、湿地、地下水水源一、二级保护区、重要村庄、水库、高速公路、省道、铁路专线、臭柏自然保护区、工业场地等敏感环境目标下不得实施采煤，应划出禁采区；</p> <p>(3) 施工过程中，尽量缩小施工范围，减少开挖，地表植被能保留的给予保留。</p>	对瑶镇水库水源准保护区、靖神铁路专线留设煤柱保护，本项目开采区不涉及工业场地、公路、居民密集区、自然保护区（神木臭柏自然保护区）、基本农田等。	符合

序号	类别	规划环评相关要求	本项目情况	符合性
		(4) 乡镇、移民安置区、重要水体、自然保护区、工业场地、重要交通设施、水源地等需要留设煤柱保护的重要目标，现阶段煤柱留设宽度原则性要求不小于200m，具体项目实施阶段可进行煤柱扩大或缩小的综合论证，但最终保护要求不变。		
10	矿区生态综合整治措施	<p>2、最小化措施</p> <p>(1) 根据榆神三期规划矿区地层结构、含水层特点，合理选择科学的采煤方法，防止采煤对第四系潜水产生较大影响，使区域生态环境恶化。环评要求采煤过程中采煤工艺的选择应以矿区地层结构特点为基本，以采煤导水裂缝不破坏第四系潜水为目的（即采煤导水裂缝带不切穿煤层上覆保德组和离石组组合隔水层），确保矿区生态水位埋深不受大的影响；</p> <p>(2) 项目设计时，合理布置工业场地、生产附属设施，做到物流通畅、少占地。</p> <p>(3) 项目施工过程中，划定施工界限，把项目对生态环境的影响限制在最小区域；</p> <p>(4) 项目施工过程中，合理安排施工计划，居民地附近夜间施工应安排噪声源比较小的施工设备，“大风、大雨”时段禁止施工；</p> <p>(5) 加强施工人员环保意识教育，禁止“滥砍滥伐、捕杀野生动物”；</p> <p>(6) 规划方案建设项目实施前编制建设项目环境影响报告书，预测建设项目污染物排放对附近敏感目标的影响，提出具体防治措施，必要时调整项目规模、工艺等，使规划方案实施对环境的影响最小化。</p>	<p>(1) 通过进一步勘探，进一步细化矿区地层结构、含水层特点，由于矿区部分区域离石组、保德组、洛河组、安定组地层缺失，第四系潜水与直罗组基岩裂隙水含水层水力联系强，因此将保德组和直罗组基岩均作为地下水保护的关键层，以采煤导水裂缝不破坏第四系潜水和直罗组基岩裂隙水含水层为目的，通过在不同地质结构区采取适宜的采煤方法。</p> <p>通过限厚开采、充填开采等保水采煤措施，保证采煤导水裂缝带不切穿煤层上覆保德组和直罗组基岩隔水层），确保矿区生态水位埋深不受大的影响；</p> <p>(2) ~ (6) 在设计和施工中落实。</p>	符合

序号	类别	规划环评相关要求	本项目情况	符合性
		<p>3、减量化措施</p> <p>(1) 加强环境管理,使项目运行各种污染物排放达到国家相应标准或无害化处理;</p> <p>(2) 采取先进的污染物处理工艺和处理设备,提高项目污染物处理效率;</p> <p>(3) 妥善处理施工期产生的各类废物、生活垃圾等,不得随意弃置,以免遇强降雨引起严重的水土流失。</p> <p>(4) 矿区采煤地表沉陷和水资源流失减量化措施如下:</p> <p>①井下采煤方法采用大采高综采技术,煤层厚度大于7.0m时采取分层开采,分层厚度以采煤导水裂缝带高度不贯通煤层上覆隔水岩组为原则;②利用井下掘进矸石充填井废弃巷道,对延缓和减小采煤对地层结构的影响有利,同时可减少矸石排放占地;③矿井水全部处理,提高矿井水回用率和资源化率,用矿井水替代矿井全部生产用水,减少矿井从采兔沟水库取水量;多余经处理后的矿井水送至榆神工业区进行综合利用,减少榆神工业区从采兔沟水库取水量,从而减少矿区开发对采兔沟水源地水资源的影响;④建立地表岩移观测站,取得实际采煤地表移动、变形观测资料,指导矿区采煤,使采煤对地表及地下水的影响最小化;⑤加强隆德井田、小保当二号井、小壕兔一号井附近臭柏自然保护区人工灌溉力度,防止因采煤导致臭柏退化。</p>	<p>(1)~(3) 在设计和施工中落实。</p> <p>(4) ①井田煤层厚度小于 7.0m,采煤方法的选择以采煤导水裂缝带高度不贯通煤层上覆隔水岩组为原则;</p> <p>②利用井下掘进矸石充填井废弃巷道;</p> <p>③矿井水全部处理后,部分用于生产用水,部分排入黑龙沟进行生态补水,后汇入采兔沟水库,榆神工业清水工业园从采兔沟水库取水,减少了矿区开发对采兔沟水库水资源的影响。</p> <p>④建立地表岩移观测站,取得实际采煤地表移动、变形观测资料,指导矿区采煤;</p> <p>⑤对臭柏分布区进行跟踪监测,由于臭柏主要利用大气降水,当干旱年大气降水不足时,利用矿井水,对隆德井田附近臭柏自然保护区进行人工灌溉,防止臭柏退化。</p>	<p>矿井水综合利用方式变化,采取的利用方式可以减少矿区开发对采兔沟水源地水资源的影响,符合。</p>
		<p>4、修复措施</p> <p>(1) 施工期</p> <p>①工业场地生产、生活设施建设完成后,应根据工业场地或厂区布局对其周围进行绿化,绿化植物以本地易于生长的植物为主。</p>	<p>已开展了矿区生态环境治理与生态恢复工作;井田范围内公路、高压线采取随采随修措施;</p>	<p>符合</p>

序号	类别	规划环评相关要求	本项目情况	符合性
		<p>②对于临时占地和新开辟的临时便道等破坏区，竣工后要及时进行土地平整、耕翻疏松（机械碾压后的土地，要求深翻表土 30~40cm）等土地复垦工作，恢复土地原有使用功能。</p> <p>③对于工程扰动的边坡等水蚀强烈的地段，为避免产生新的水土流失，应采取护坡、排水等相应的水保工程、植物措施。</p> <p>矿区开发水土保持治理目标：扰动土地治理率达到 100%，水土流失总治理度达到 90% 以上，土壤流失控制比达到 0.7，拦渣率达到 98%，林草覆盖率达到 70% 以上，林草植被恢复率达到 97%，土地复垦率达到 100%。</p> <p>（2）规划运行期</p> <p>① 矿区二级及以下公路规划不留设保护煤柱，采煤过程中采取及时修复措施；</p> <p>② 对于矿区内受采煤影响IV级及以上村庄进行集中搬迁安置，规划开发各井田前 10 年采区内影响居民在各矿井竣工验收前一次性搬迁完成；</p> <p>③采气集气站、高压线塔留设保护煤柱；输电线路在保障线路畅通的前提下采取留设煤柱或采煤后修复措施加以解决；</p> <p>④ 地表受采煤影响较大的乔木，要及时扶正，保证该类植物正常生长；</p> <p>⑤ 针对不同的沉陷影响区应采用不同的修复方式。对严重影响地带应以人工恢复为主，辅以自然恢复，如人工填补裂缝，扶正苗木等；轻度和中度土地损害区应以自然恢复为主，必要时辅以人工恢复措施。</p>		

序号	类别	规划环评相关要求	本项目情况	符合性
		⑥ 及时进行矿区土地整治与复垦：生态恢复与综合整治主要以恢复原土地功能，提高项目区植被覆盖度，防治水土流失为目的。对不同类型的沉陷土地应采取不同的治理方法进行综合整治。		
11	地下水保护措施	(1) 制订井田划分及开发规划时，必须依据国家水源地保护有关规定，对榆林红石峡水源地、神木瑶镇和采兔沟水源地一级和二级保护区、神木臭柏自然保护区、隆德井田采煤导水裂缝切穿土层隔水层区禁止采煤。	涉及神木市瑶镇水源地准保护区，留设保护煤柱，不进行开采。采取充填开采、限厚开采方式进行保水采煤，预测导水裂缝不切穿隔水层。	符合
		(2) 尽可能搜集矿区水文地质资料，规划井田开发方法应充分考虑地下水资源资源保护，采煤方法应选择导水裂缝带不贯通新近系“三趾马红土”隔水层和第四系离石组黄土相对隔水层的采煤方法，确保浅层地下水资源得到保护、水源地运行安全。	尽可能搜集矿区水文地质资料，规划井田开发方法应充分考虑地下水资源资源保护，采煤方法确保浅层地下水资源得到保护、水源地运行安全。	符合
		(3) 由于综采放顶煤采煤法对地下水含隔水层破坏较大，结合本区浅层地下水为红石峡、瑶镇、采兔沟水源地补给源等客观因素，建议本区矿井采煤方法规划时，应限制综采放顶采煤法，煤层厚度大于 7.0m 时应采取分层开采，分层厚度以采煤导水裂缝带不切穿煤层上覆隔水岩组为原则，具体矿井开发前，应详细论证采煤对浅层地下水的影响，达到保护本区浅层地下水的目的。	隆德煤矿各煤层厚度均小于 7m，不适合分层开采的要求。改扩建工程采用限厚及充填开采，最大限度保护浅层地下水。	符合
		(4) 规划井田开发时序上，根据规划区红石峡水库水源地和瑶镇水库水源地分别为榆林市城区和神木县城区供水、采兔沟水库水源地主要为工业区供水的客观情况，规划实施时应前期开发小保当一号井、小保当	属于前期开发井田	符合

序号	类别	规划环评相关要求	本项目情况	符合性
		二号井和隆德井田，待取得保水采煤成功经验后，再开发小壕兔一号井、小壕兔二号井和郭家滩井田。		
		(5) 前期开发的小保当一号井、二号井前期开采区应避让红石峡水库水源地、瑶镇水库水源地各级保护区，隆德矿井前期开采区调整至 203 盘区以避让采煤导水裂缝可能切穿浅层地下水与煤层间隔水层的 201 和 202 盘区。	改扩建后首采工作面布置在 203 盘区	符合
		(二) 规划方案实施阶段		
		规划矿井井田地质补充勘探（详查、精查）过程中除查明煤层赋存状况外，还须查明水文地质条件，包括具有供水意义的新生界松散层孔隙潜水含水层水位、埋深、井泉出露情况（含抽采量）、新近系“三趾马红土”隔水层和第四系离石组黄土相对隔水层的分布特征（底板标高、厚度、与 2 煤间距、渗透系数）等，为矿井设计采取“保水采煤”措施提供依据。施工钻孔按要求采取封孔措施，防止施工钻孔沟通地下水含水层，对后续矿井生产造成隐患。	开展了井田地质补充勘探（详查、精查），进一步查明煤层赋存状况、水文地质条件	符合
		矿井设计中，矿区规划提出的水源地保护区、自然保护区下不得设计采煤；其他区域采煤矿井建设单位应组织有关研究人员提出适合本井田的“保水采煤”方法，设计单位矿井设计应落实“保水采煤”方案，预防采煤导水裂缝带贯通新近系“三趾马红土”对矿区浅层地下水资源产生大的影响，保证水源地水资源安全；浅层地下水与煤层直接充水含水层有水力联系区附近采煤应留设足够保护煤柱。	水源地准保护区下不开采。采取充填开采、限厚开采方式进行保水采煤，预测导水裂缝不切穿隔水层。	符合

序号	类别	规划环评相关要求	本项目情况	符合性
		坚持地下水长期动态观测、加强矿井水“采中观测”，发现存在采煤可能对浅层地下水含水层产生较大影响（以本区生态安全水位 5.0m 为基准）迹象时，应查明原因，并采取措施封堵，防止浅层地下水大量进入矿坑而对水源地水资源和矿区生态环境产生大的影响，确因技术水平不能防治时，应采取“弃煤保水”措施。	开展地下水的长期动态观测，保证生态安全水位。	符合
		小保当一号井、小保当二号井和隆德井田采煤过程中，要同步开展大气降水、地表水水文、地下水水位、矿井涌水、矿井采煤导水裂缝带高度观测，结合矿井采煤工艺，及时总结保水采煤实践经验，为合理开发利用矿区煤炭、解决本区“煤水”矛盾提供科学依据。	开展大气降水、地表水水文、地下水水位、矿井涌水、矿井采煤导水裂缝带高度观测等工作，总结保水采煤经验。	符合
		由于隆德井田煤层埋深浅，除采煤导水裂缝带切穿保德组和离石组组合隔水层区实施禁采外，其他区域采煤建议采取分层开采、条带开采、限高开采以降低采煤导水裂缝带高度，最大限度减缓采煤对浅层地下水的影响。	导水裂缝切穿隔水层区的 201 盘区设为禁采区； 本次改扩建项目结合煤层上覆隔水岩组的赋存条件及导水裂隙带高度，分区域实行充填开采、限高开采等保水采煤措施，最大限度减小采煤对浅层地下水的影响。	符合
		规划区处于水源地补给径流区，地面不得设置煤矸石、灰渣、生活垃圾处置场，杜绝固体废弃物淋溶水进入地下水环境。	改扩建工程不设矸石场，灰渣及生活垃圾及时清运。	符合
		工业场地生活污水采取“二级生化或者生物接触氧化”处理工艺进行处理，使处理后的生活污水达到《污水综合排放标准》中一级标准要求，并全部回用于矿井地面生产过程中选煤厂生产补充水，做到矿井生活污水“零”排放。	生活废水全部回用，不外排。	符合

序号	类别	规划环评相关要求		本项目情况	符合性
		矿井水经“混凝+沉淀+过滤+消毒”处理后可以达到《煤炭工业污染物排放标准》要求，可以回用于井下防尘及消防洒水、地面生产用水、地面防尘洒水、灌浆灭火等生产环节，从矿井用水及矿井水产生量看，矿井水除替代生产用水外，各矿井仍有多余较多矿井水，由于矿区东、西两侧均有水源地保护区，污废水不得进入水源地保护区，因此环评要求修建矿井水综合利用管线，将多余矿井水送至矿区南侧榆神工业区用作生产用水给予综合利用。		矿井水处理后优先回用，多余部分排至黑龙沟，汇入采兔沟水库，补充采兔沟水资源量；并且预留输送至清水工业园区综合利用的接口。排水不涉及水源地保护区。	符合
12	大气污染物控制	锅炉烟气	“采取高效除尘、脱硫技术进行除尘，除尘器除尘效率大于 93%，脱硫效率大于 60%，可使锅炉烟气中烟尘和二氧化硫排放浓度小于 200 和 900 mg/m ³ ，满足《锅炉大气污染物综合排放标准》中二时段二类区要求。”	不新增锅炉	符合
		生产系统粉尘	污染地面工业场地生产环节（包括筛选、胶带运输）采取洒水降尘、抑尘措施，优先采用耗水少、抑尘效果好的多喷头纳米干雾除尘器，同时筛选机、胶带运输机等均采取厂房封闭收尘措施	新建充填站矸石堆棚受料口、破碎车间、矸石仓、粉料仓采用封闭式集尘罩和布袋除尘器。同时充填站矸石堆棚采用封闭设计。	符合
		煤炭存储	所有煤矿建设项目地面不得设置露天储场，煤炭储存采取封闭筒仓、封闭煤场进行，并采取洒水降尘措施和机械通风措施工程	煤炭储存采取封闭筒仓。原煤不落地，原煤直接采用胶带输送机栈桥送矿井选煤厂洗选，选煤厂有完善的防尘措施	符合
		运输扬尘	煤炭产品运输环节中装车点应设洒水降尘措施。其他运输过程中，运输车辆采取封闭车箱、限载、道路洒水降尘等措施，同时加强道路修缮，确保运输道路状况良好。	依托选煤厂产品装车环节设有喷雾洒水装置；地销煤运输要求遮盖、限载、道路清扫、道路洒水降尘、及时修缮道路等措施。	符合

序号	类别	规划环评相关要求		本项目情况	符合性
		污染物总量	各建设项目开展前期工作时，必须详细核算二氧化硫、氮氧化物排放量，并取得地方环境保护主管部门许可	本工程不新增二氧化硫、氮氧化物排放量	符合
13	固体废物	煤矸石处置	掘进矸石不出井，洗选矸石优先在地面进行综合利用（用作煤矸石发电燃料、建筑材料原料、提取化工原料等用途），利用不畅时采取充填井下废弃巷道和置换井下煤柱处置	本项目掘进矸石不出井；洗选矸石输送至井下充填开采区充填	符合
		煤泥	选煤厂煤泥、矿井水处理站煤泥脱水后掺入末煤中，与末煤一并外销	选煤厂煤泥、矿井水处理站煤泥脱水后掺入末煤	符合
		灰渣	锅炉房灰渣用作当地市政道路建设、居民建筑修建和矿井灌浆灭火材料	不新增锅炉房，锅炉房灰渣外运综合利用	符合
		生活垃圾	集中运至市政垃圾处理场卫生填埋	生活垃圾集中运至市政垃圾场卫生填埋	符合

表 15.6-2 本项目与规划环评审查意见符合性

序号	规划环评批复中提出的要求	本项目落实情况	备注
1	(一) 郭家滩井田、小壕兔二号井田涉及的红石峡水源地二级保护区，隆德井田涉及的采兔沟水源地二级保护区，小保当二号井田、小壕兔一号井田涉及的瑶镇水源地二级保护区，小保当二号井田、小壕兔一号井田、隆德井田涉及的神木县臭柏自然保护区禁止采煤，并在禁采区周边留设足够的保护煤柱。隆德井田采煤导水裂缝切穿隔水层区禁止采煤。	采兔沟水库不作为生活饮用水水源地；神木县臭柏自然保护区已调整，矿区范围内没有保护区分布。隆德井田采煤导水裂缝切穿隔水层的201盘区划定为禁采区禁止采煤。	符合
2	(二) 矿区先期开采的小保当一号井田、小保当二号井田应避让红石峡水源地补给区；隆德井田应避让煤层上覆基岩薄弱区。及时总结先期矿井开采的“保水采煤”实践经验，在未能有效控制地下水资源环境影响前，暂缓开发小壕兔一号、二号和郭家滩井田。	结合煤层上覆隔水岩组的赋存条件及导水裂隙带高度，分区域实行限高开采、充填开采等保水采煤措施，降低采煤对浅层地下水的影响。	符合
3	(三) 对矿区内分布的榆溪河、秃尾河、瑶镇水库、中营盘水库、包西铁路、村镇等环境保护目标，应按照相关要求和可能受沉陷影响情况留设足够的煤柱予以保护。	采煤沉陷区内不涉及要求中的环境保护目标，对瑶镇水库于瑶镇水库水源地准保护区留设保护煤柱，保护水源地水资源。	符合
4	(四) 落实固体废物合理处置与综合利用措施，矿区煤矸石、灰渣的综合利用和安全处置率应达 100%。在红石峡水源保护区、采兔沟水源地保护区、瑶镇水源地保护区内禁止建设固体废弃物处置场。	本次改扩建工程将煤矸石全部做为充填材料充填井下，锅炉灰渣综合利用。不设置固体废弃物处置场。	符合
5	(五) 矿区矿井水和生活污水应全部综合利用，禁止外排。	目前生活污水全部用于洗煤厂及矿区洒水、绿化，不外排；矿井水排放经陕西省环保厅、榆林市环保局同意，将隆德煤矿矿井水湿地处理项目列为试验示范工程，采取清污分流，清水直接排放，污水经矿井水处理站处理后再排入人工湿地处理的措施，确保矿井水排放达到地表水Ⅲ类标准。并在矿井水人工湿地排放口设置在线监测装置，对外排水联网实时监控。根据在线监测数据，外排矿井水可稳定达到地表水Ⅲ类标准要求。	排水方式发生变更，符合环评 63 号文要求
6	(六) 建立地表岩移、地下水长期监测机制，对地下水水位、水质开展长期动态监测，并根据影响情况及时提出相应对策措施。	本评价提出了建立岩移观测系统和地下水长期动态监测计划的要求，并提出了应对措施。	符合

序号	规划环评批复中提出的要求	本项目落实情况	备注
7	(七) 制定矿区生态恢复和补偿方案, 加大生态环境保护与治理投入, 重点做好区域水资源保护、湿地保护、地表沉陷整治、水土流失防治等工作, 维系区域生态系统的完整性。	本次评价提出了沉陷区土地复垦整治方案和生态补偿方案。提出了保水采煤的实施方案, 保护区域水资源	符合
8	(八) 结合地方城镇规划和新农村发展规划, 统筹做好受采煤沉陷影响的居民搬迁安置工作。 (九) 规划矿区建设项目的污染物排放总量指标纳入地方总量控制计划。 (十) 建议根据《报告书》结论和审查意见, 对已批复的规划方案进行修改。 (十一) 规划实施过程中, 每隔五年进行一次环境影响跟踪评价, 加强对先期开采井田地下水的跟踪监测, 在规划修编时应重新编制环境影响报告书。	不涉及	符合
9	规划所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时, 应深入开展地下水环境和生态环境现状调查, 重点论证建设项目对水源地、区域水资源和生态水位的影响, 深入论证“保水采煤”对策、矿区污废水综合利用的可行性和煤矸石综合利用途径的合理性。	详细进行了地下水环境和生态环境现状调查; 按要求项目对水源地、区域水资源和生态水位影响进行了重点论证; 重点分析了矿井水和煤矸石综合利用和处置对策的合理性。	符合

16 评价结论

16.1 项目概况

神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿是榆神矿区三期规划区首批规划建设的矿井之一，位于陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区的东部。井田位于陕西省榆林市神木县西南部，行政区划隶属于榆林市神木县大保当镇管辖。根据陕西省自然资源厅以《关于划定神木市神木镇隆德煤矿（扩大区）矿区范围的批复》（陕自然资矿采划[2009]17号），划定矿区面积44.4896km²，开采标高1095m至790m。

本改扩建工程设计生产能力为5.00Mt/a，配套同等规模的选煤厂。地面生产、井下开拓等依托现有工程。井下工程新增内容主要包括采煤方法由一次采全高综采采煤法改为综采（限厚）+矸石胶结膏体充填开采；北部区井下开拓巷道、北部区独立的通风、排水、压气、充填等系统。地面工程新增内容包括新增北区风井场地及联络道路，场地内新建北区回风、进风立井，充填站及配套设施，压气等生产辅助设施。

本项目改扩建工程建设总投资248555.55万元，其中环保工程投资16930.72万元，项目环保工程投资占项目总投资的比例为6.81%。建设周期15个月。

16.2 项目环境影响及不利环境影响防治、减缓措施

16.2.1 生态环境

16.2.1.1 生态环境现状与保护目标

（1）生态环境现状

评价区处于毛乌素沙地东南缘，地貌类型为风沙草滩地貌，以固定沙地和半固定半流动沙地为主，流动沙丘和水体面积最小；评价区土地利用以林地为主（94.09%），草地次之（4.89%），住宅用地及水域面积皆很小；评价区气候类型属半干旱气候，年降水量少，以中轻度荒漠化为主；植被以灌丛为主，覆盖度在中低水平；土壤侵蚀类型为风力侵蚀，侵蚀强度以轻度和中度为主。

（2）生态环境保护目标

居民点：井田及周边 1km 范围内涉及袁家沟村和后大界村共计 51 口人。

地表水体：瑶镇水源地准保护区与井田重叠面积约 3.45km^2 ，沙井子海子面积约 3400m^2 。

基础设施：井田内铁路、输电线路、通讯设施等。

油气田开发区：油气田开采区与井田重叠面积约 78.8hm^2 。

耕地：评价区耕地总面积 23.25hm^2 ，其中基本农田 18.65hm^2 ，一般农田 4.60hm^2 。

林地：包括有林地和灌木林地，面积 4475.33hm^2 ，其中灌木林地面积 4421.39hm^2 ，有林地面积 53.94hm^2 。

草地：面积 233.01hm^2 。

16.2.1.2 建设期生态影响与防治措施

本次扩建工程施工总面积较小，扰动范围内的土地类型和植被类型分别为灌木林地和黑沙蒿灌丛，不会涉及到敏感保护目标，工程建设对评价区生态环境影响有限。

为了将环境影响尽可能降到最低，环评要求①严格按照划定的施工作业范围进行施工，不得越界；②道路工程在施工结束前完成挡边坡防护、排水沟、绿化等水土保持措施；③施工区裸露地面需采用洒水降尘措施，并采取防尘网覆盖裸露地面；临时堆土区周围设置拦挡设施，采取草苫覆盖；④施工结束前应完成场地绿化及临时占地生态恢复。

16.2.1.3 运营期生态影响及治理措施

（1）采煤地表沉陷特征

第一阶段开采结束后地表沉陷面积为 11.19km^2 ，最大下沉值约 2.56m，地表倾斜变形最大值为 32.43mm/m ，地表水平变形最大值 14.79mm ，地表移动变形最大值为 768.48mm 。

第二阶段开采结束后地表沉陷面积为 15.24km^2 ，最大下沉值约 6.33m，地表倾斜变形最大值为 67.71mm/m ，地表水平变形最大值 30.88mm ，地表移动变形最大值为 1898.53mm 。

全井田开采结束后地表沉陷面积为 17.59km^2 ，最大下沉值为 10.74m，地表倾斜变形最大值为 86.38mm/m ，地表水平变形最大值 39.39mm ，地表移动变形最大

值为 3220.97mm。

(2) 生态影响

①地表沉陷对地形地貌的影响

井田开采后从宏观上看将形成较大的下沉盆地，主要表现为地形整体下沉。由于地表基本被第四系风积沙所覆盖，在采区边界基本不会产生地表裂缝，可能形成比较明显的沉陷台阶。开采下沉造成地形坡度变化主要发生在采空区边界上方，只是局部区域；区域地表潜水位埋深较浅，全井田开采后积水区域面积为 10.92 公顷。

②地表沉陷对土地损害的影响

一阶段开采形成沉陷面积 11.19km^2 ，沉陷区土地损害程度以中度损害为主；二阶段开采形成沉陷面积 15.24km^2 ，沉陷区土地损害程度以轻度和重度损害为主，全井田开采形成沉陷面积 17.59km^2 ，沉陷区土地损害程度以重度损害为主。

③地表沉陷对地面构筑物的影响

根据地表沉陷预测结果，开采区域最大沉陷影响半径约 160m，因此村庄均不受开采沉陷影响。此外，北区风井场地和靖神铁路均留设了保护煤柱，因此，正常情况下采煤地表沉陷对靖神铁路影响较小，其他公路采取“采前加固”、“随沉随修”措施保障道路通畅，沉陷稳定后在给与修复。

④地表沉陷对地表水体的影响

根据地表沉陷预测结果，秃尾河、袁家沟河、沙井子海子、采兔沟水库、秃尾河湿地和瑶镇水库均不在沉陷影响范围内，瑶镇水库水源地准保护区与井田重叠部分已设为避让区，并且留设了保护煤柱。

⑤地表沉陷对耕地的影响

评沉陷影响范围内无耕地。

⑥井田开采对林地的影响及保护对策

一阶段(0~5a)受采煤影响林地损害面积为 1016.03hm^2 (其中乔木林地 0.88hm^2 ，灌木林地 1015.15hm^2)；二阶段(5.1~13a)受采煤影响林地损害面积为 1386.59hm^2 (其中乔木林地 1.13hm^2 ，灌木林地 1385.46hm^2)；三阶段林地受采煤影响面积为 1618.54hm^2 (其中乔木林地 1.13hm^2 ，灌木林地 1617.41hm^2)。沉陷区林地按“陕西省征用占用林地及补偿费征收管理办法”规定进行补偿，本项目全井田开采结束林地损毁补偿费用为 30203.17 万元。

根据沉陷区土地损害特征和整治目标,采取“自然恢复”为主,“人工恢复”为辅的原则合理选择恢复措施,及时整治运行期林地受损区域。

⑦井田开采对草地的影响及保护对策

一阶段(0-5a)受采煤影响草地损害面积为 102.68 hm^2 ,二阶段(5.1-13a)受采煤影响草地损害面积为 136.53 hm^2 ,三阶段草地受采煤影响面积为 139.50 hm^2 。沉陷区草地按“陕西省水土流失补偿费、防治费计征标准和使用管理暂行规定”进行补偿,全井田开采结束草地补偿费用为 67.58 万元。

⑧生态综合整治、防护资金保证措施

本项目生态补偿费用共计 30270.75 万元,其中草地补偿费用 67.58 万元,林地补偿费用 30203.17 万元,工程建设及运行期生态综合防治与恢复费用总计为 12164.87 万元,共计 42435.62 万元。根据土地复垦相关规定,企业建立土地复垦与生态补偿专用账户,采用从吨煤成本中提取的方法解决复垦和补偿费用问题,按照吨煤提成 5 元的标准进行提取。

16.2.2 地下水环境

(1) 地下水环境质量现状

共设置了 10 个水质监测点进行区域地下水水质监测,次共布置了 49 个水位监测点。监测结果表明各监测点检测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类标准要求,地下水水质较好。

(2) 地下水环境影响及拟采取的措施

1) 对含(隔)水层的影响

根据 2^{-2} 、 3^{-1} 煤层开采产生的导水裂缝发育高度预测结果,在采取限厚开采和充填开采的措施下,导水裂隙带顶点未发育至直罗组上部隔水层区域,对上部风化基岩、第四系全新统萨拉乌苏组含水层、新近系保德组隔水层均影响较小。

3^{-1} 煤单层开采导水裂缝将波及到上层 2^{-2} 煤层采空区但并未穿过 2^{-2} 煤层导水裂隙带顶点, 2^{-2} 煤开采导水裂缝将导通 2^{-2} 煤层以上段的煤系碎屑岩类裂隙含水层,并进入直罗组碎屑岩类裂隙含水层,因此采煤对该含水层影响较大。

2) 采煤对瑶镇水库水源地的影响

煤矿改扩建后,与井田境界重合的水源地准保护区进行避让禁止开采,因此,采煤对瑶镇水源地汇水区水量的影响较小。

第四系潜水含水层的区域地下水流向与井田地下水流向总趋势均为由高向低，与现代地形吻合，河谷区潜水迳流方向与地表水迳流方向斜交，即由西向东运动，根据水源地与井田的位置关系，瑶镇水源地保护区与准保护区均位于风井场地、工业场地等污染单元的上游，采煤对瑶镇水源地的水质不会产生影响。

3) 采煤对采兔沟水库的影响

根据预测结果，矿井涌水在预测期内对第四系含水层地下水水位和流场产生影响很小，而采兔沟水库补给来源主要来自第四系含水层的补给，因此，煤矿运行期对采兔沟水库补给量影响较小。

类别现阶段采煤对采兔沟水库水质的影响，采煤对采兔沟水库的水质影响很小，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类功能区要求。

4) 采煤对居民生活用水的影响

根据预测分析，煤矿开采导水裂隙带未破坏风化岩含水层及萨拉乌苏组含水层，对浅层地下水影响有限。采煤对居民饮用水井的影响不大，不会影响居民正常生活用水。本次评价要求建设单位制定应急供水预案，保证不会影响居民的正常生活。

16.2.3 地表水环境

（1）地表水环境质量现状

本次评价在黑龙沟上布设 4 个监测断面，在袁家沟上布设 2 个监测断面。根据地地表水环境质量现状监测结果，各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准要求。

（2）水资源利用及水污染防治措施

1) 矿井水

正常矿井井下涌水量为 $11592\text{m}^3/\text{d}$ ，矿井水处理站处理规模为 $24000\text{m}^3/\text{d}$ 。采用“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”处理工艺处理后，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准及《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水质要求（其中，含盐量低于 1000 毫克/升）后，用作矿井地面生产用水、绿化用水、井下消防洒水、选煤厂除尘器用水，剩余处理达标的矿井水用管道输送至黑龙沟河用作生态补充水（采暖季 $8159.4\text{m}^3/\text{d}$ ，非采暖季 $8093.1\text{m}^3/\text{d}$ ）。黑龙沟河汇入采兔沟水库；采兔沟水库作为榆神工业区供水水源，同时兼顾农田灌溉用水。

并预留按照榆林市规划调整矿井水综合利用去向的接口。

2) 生活污水

新建北区风井场地生活污水设污水罐收集，运至工业场地生活污水处理站处理。生活污水产生量为采暖季 $352.1\text{m}^3/\text{d}$ （非采暖季）和 $354.6\text{m}^3/\text{d}$ （采暖季）。生活污水处理站处理规模为 $1440\text{m}^3/\text{d}$ 采用“水解酸化+生物接触氧化+过滤+消毒”+“超滤+反渗透”深度处理工艺，处理后全部回用于绿化、洒水、选煤厂补充水，不外排。

3) 选煤厂煤泥水采用浓缩、压滤工艺处理后，全部回用，能够达到一级闭路循环要求，厂内循环不外排。

16.2.4 环境空气

(1) 大气环境质量现状与环境保护目标

根据本次补充监测环境质量现状监测数据，各监测点 NO_2 、 SO_2 、 CO 和 O_3 小时浓度以及 NO_2 、 SO_2 、 CO 、 TSP 、 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 日均浓度， O_3 日最大 8 小时浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限制的要求，说明项目所在区域环境空气质量较好。

环境空气主要保护目标为评价区内居民点。

(2) 建设期环境空气影响与防治措施

在施工场地连续设置围挡，物料采取集中堆放，对裸露苫盖等；施工工地路面、出入口、车行道路应当采取硬化、洒水等降尘措施。

(3) 运营期环境空气环境影响与污染防治措施

北区风井场地充填站矸石堆棚受料口、破碎车间、矸石仓、粉料仓采用封闭式集尘罩和布袋除尘器，粉尘去除率达 99.5% 以上，颗粒物排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20246-2006）表 4 煤炭工业大气污染物排放限值。矸石堆棚受料口、破碎车间排气筒高 20m，矸石仓、粉料仓排气筒高 15m。

充填站矸石堆棚采用封闭设计，矸石运输过程采取多种措施防治扬尘污染，可有效减少无组织粉尘的产生。

16.2.5 声环境

(1) 声环境质量现状

新建北区风井场地厂界昼、夜间噪声值满足《声环境噪声标准》(GB3096-2008)中 2 类区限值, 声环境质量较好。

(2) 保护目标

新建北区风井场地两侧外 200m 以及场外道路两侧 200m 范围内无声环境敏感目标。

(3) 施工期噪声环境影响分析与防治措施

选择性能良好且低噪声的施工机械, 加强设备维护; 合理安排施工时间, 对强噪声设备应避免在夜间作业; 运输车辆尽可能安排在白天进出, 减轻对沿途居民的影响。

(4) 运行期噪声治理措施与治理效果

本项目各产噪设备采取了基础减振、房屋隔声、消音等降噪措施, 根据预测计算, 新建北区风井场地厂界噪声达到《厂界噪声排放标准》中 2 类标准。

16.2.6 固体废物

(1) 建设期固体废物影响分析

本项目建设期固体废弃物主要为地面建筑施工中产生的弃土弃渣等, 可作为地基的填筑料; 井巷工程产生的掘进矸石全部外售综合利用; 施工人员生活垃圾统一收集清运。建设期固废得到了合理处置, 未对环境产生明显影响。

(2) 运营期固体废物处理和综合利用情况

①煤矸石

改扩建项目矸石产生量为 39.9 万 t/a, 属于第 I 类一般工业固体废物。前 13a 运至充填站矸石堆棚临时堆存, 破碎后全部胶结充填井下; 后 23a 全部非胶体充填井下采空区。

②其他一般工业固体废物

生活垃圾产生量为 165 t/a, 仍统一由神木县颢辉环境美化有限责任公司收集清运。生活污水处理站污泥产生量为 75t/a, 经压滤处理后和生活垃圾统一收集处理。矿井水处理站污泥产生量为 1384t/a, 经压滤处理后全部掺入末煤产品进行销售。

③危险废物

废油脂产生量约 3t/a, 废油脂委托陕西宝鸡恒兴石化科技有限公司处置; 废

油桶及废电池委托神木市环华再生资源回收有限公司处置。

项目固体废弃物全部安全处置，固体废弃物对环境的影响小。

16.2.7 土壤环境

(1) 土壤环境质量现状

按照生态影响性敏感程度分级表，项目区土壤对碱化与酸化不敏感，对盐化较敏感。本次评价在拟建北区风井场地及井田范围内布设了 11 个监测点，监测结果表明：拟建北区风井场地及井田范围所有监测点的监测结果均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）以及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）中的风险筛选值标准。

(2) 土壤污染防治措施

井田开采区土地类型以草地、林地为主，其次为耕地。沉陷影响区及时进行填充以及生态重建，减少地面裸露，从而防止土壤理化性质恶化。通过地表沉陷控制以减少植被破坏，进而减少植被退化造成的土壤退化。井田开采区严格实行保水采煤，防止对地下水水位变化造成土壤盐碱化。对生活污水处理站、矿井水处理站等可能产生污染源区进行防渗处理。

16.3 公众参与

2019 年 4 月 3 日，神木县隆德矿业有限责任公司在网站上开展了本项目环境影响评价公众参与第一次公示。在信息公告期间，当地群众给予了广泛关注，没有提出具体意见。

2020 年 11 月 11 日至 2020 年 11 月 24 日，为期 10 个工作日，建设单位采用报纸、网站和现场张贴公告的方式开展了本项目环境影响评价公众参与第二次公示，并向社会公开了环境影响报告书的全本，征求周边公众的意见和建议。公示期间未收到公众意见或建议。

2021 年 9 月 7 日，建设单位在榆林网和建设单位网站公告了本项目环境影响报告书全文以及公众参与说明等相关信息及下载链接，在公示期间未收到公众意见表，未收到公众通过其他途径反馈的意见或建议。

16.4 结论与建议

16.4.1 结论

隆德煤矿总体符合国家产业政策、环境保护政策和矿区总体规划；在采用设计和评价提出完善的污染防治、沉陷治理及生态恢复措施后，项目自身对环境的污染可降到当地环境可接受的程度。从环保角度而言，项目建设可行。

16.4.2 建议

（1）严格落实设计和环评提出的各项地下水保护措施，适时开展环境影响后评价，确保瑶镇水源地和采兔沟水库供水安全。

（2）按要求建设地下水动态监测系统，对矿井建设和运行期间地下水水位进行动态观测，及时总结浅层地下水水位变化与采煤的关系，及时评估采煤对水源地供水安全影响，发现采煤对水源地供水安全有较大影响迹象时，立即采取措施，确保水源地供水安全。

（3）项目运行期间，在不同的开采阶段应加强地表变形动态观测，为制定沉陷治理措施提供可靠保证。

（4）积极寻求矿井水综合利用途径，提高矿井水综合利用率。建议后期矿井水通过管道输送至附近的清水工业园区或锦界工业园区用作工业用水。

（5）积极总结有效的保水采煤经验，为隆德煤矿乃至整个榆神矿区的煤炭资源保水开采提供实践经验。

委 托 书

北京中环博宏环境资源科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及相关规定，现委托贵单位编制《陕西榆神矿区三期规划区隆德煤矿改扩建工程项目环境影响评价报告书》。请贵单位按照相关的法律、法规、导则和技术规范等，尽快开展编制工作，其他事宜按双方签订的编制合同进行。

神木县隆德矿业有限责任公司

2019年3月29日



[illegible]

[illegible]